

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Prostředky pro dodržování rychlostních limitů  
v obcích na pozemních komunikacích v ČR

Bc. Ondřej Daněk

Diplomová práce

2018

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2017/2018

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Ondřej Daněk**  
Osobní číslo: **D16475**  
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**  
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**  
Název tématu: **Prostředky pro dodržování rychlostních limitů v obcích na pozemních komunikacích v ČR**  
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod

1. Analýza dostupných prostředků pro dodržování rychlostních limitů v obcích
2. Analýza dodržování rychlostních limitů na vybrané pozemní komunikaci
3. Návrhy prostředků na dodržování rychlostních limitů na vybrané pozemní komunikaci
4. Zhodnocení předložených návrhů

Závěr

Rozsah grafických prací: 4 - 5  
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná  
Seznam odborné literatury:

- (1) Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, v platném znění.
- (2) LEDVINOVÁ, Michaela. Dopravní inženýrství: studijní opora. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2013. ISBN 978-80-7395-654-7.
- (3) Centrum dopravního výzkumu [online]. Dostupné z: <<https://www.cdv.cz/>>.
- (4) Policie ČR [online]. Dostupné z: <<http://www.policie.cz/>>.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Andrea Seidlová, Ph.D.  
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: 5. února 2018  
Termín odevzdání diplomové práce: 18. května 2018

  
doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.  
děkan

L.S.

  
doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 5. února 2018

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 17. 5. 2018

Bc. Ondřej Daněk

#### Poděkování:

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucí mé diplomové práce Ing. Andree Seidlové, Ph.D. za její vstřícnost, odbornou pomoc a cenné rady při zpracování této práce. Rád bych také poděkoval ostatním konzultantům za poskytnutí informací a také nemohu zapomenout věnovat poděkování své rodině za potřebnou podporu při studiu.

## **ANOTACE**

Diplomová práce je zaměřena na prostředky pro dodržování rychlostních limitů v obcích na pozemních komunikacích v ČR. Nejdříve jsou v práci tyto prostředky analyzovány. V další části je vybrána pozemní komunikace, na které jsou ve zvolených obcích provedeny analýzy dodržování rychlostních limitů. Na základě vyhodnocení těchto analýz jsou v poslední části uvedeny návrhy možných variant prostředků včetně jejich zhodnocení. Tyto návrhy podpoří dodržování rychlostních limitů a zároveň zvýší bezpečnost provozu.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

bezpečnost provozu, průzkum rychlosti, rychlostní limit, silnice I/37, zpomalovací prostředky

## **TITLE**

Means for compliance with the speed limits in municipalities on the roads in the Czech Republic.

## **ANNOTATION**

The diploma thesis is focuses on the means for compliance with the speed limits in municipalities on the roads in the Czech Republic. At first, these means are analyzed. In the next section, the roads are selected, in which the speed limits are analyzed in selected municipalities. On the basis of evaluation of these analyzes, the last part presents proposals for possible variants, including their evaluation. These proposals will support compliance with speed limits while increasing traffic safety.

## **KEYWORDS**

traffic safety, speed survey, speed limit, road I/37, deceleration means

# OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ.....	9
SEZNAM TABULEK .....	11
SEZNAM ZKRATEK .....	12
ÚVOD.....	13
1 ANALÝZA DOSTUPNÝCH PROSTŘEDKŮ PRO DODRŽOVÁNÍ RYCHLOSTNÍCH LIMITŮ V OBCÍCH .....	14
1.1 Fyzické prostředky.....	15
1.1.1 Zpomalovací prahy .....	16
1.1.2 Actibump .....	21
1.1.3 Směrové vychýlení jízdnic pruhů .....	24
1.1.4 Boční posun jízdnic pruhů.....	25
1.1.5 Zúžení PK.....	26
1.1.6 Ostatní fyzické prostředky.....	28
1.2 Psychologické prostředky .....	29
1.2.1 Měření úsekové rychlosti.....	30
1.2.2 Měření okamžité rychlosti .....	32
1.2.3 Dynamický zpomalovací semafor .....	34
1.2.4 Radarový informační panel .....	36
1.2.5 Optická psychologická brzda.....	38
1.2.6 Zdůraznění dopravního značení.....	40
1.2.7 Ostatní psychologické prostředky .....	41
1.3 Fyzicko-psychologické prostředky .....	43
1.3.1 Opticko-akustická brzda .....	43
2 ANALÝZA DODRŽOVÁNÍ RYCHLOSTNÍCH LIMITŮ NA VYBRANÉ PK.....	45
2.1 Obecné informace o výběru PK a analýze dodržování rychlostních limitů.....	49

2.2	Výběr PK.....	52
2.3	Silnice I/37 v obci Nová Ves .....	53
2.3.1	Obecné informace o obci.....	53
2.3.2	Nehodovost.....	54
2.3.3	Analýza současného stavu.....	55
2.4	Silnice I/37 v obci Rohozná .....	61
2.4.1	Obecné informace o obci.....	61
2.4.2	Nehodovost.....	61
2.4.1	Analýza současného stavu.....	62
2.5	Vyhodnocení analýz.....	68
3	NÁVRHY PROSTŘEDKŮ NA DODRŽOVÁNÍ RYCHLOSTNÍCH LIMITŮ NA VYBRANÉ PK.....	71
3.1	Varianta A.....	72
3.2	Varianta B .....	74
3.3	Varianta C .....	76
4	ZHODNOCENÍ PŘEDLOŽENÝCH NÁVRHŮ.....	78
	ZÁVĚR.....	80
	SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ .....	82
	SEZNAM PŘÍLOH.....	84



## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Krátký zpomalovací práh .....	17
Obrázek 2 Dlouhý zpomalovací práh .....	19
Obrázek 3 Lichoběžníkový tvar zpomalovacího polštáře.....	21
Obrázek 4 Actibump.....	23
Obrázek 5 Směrové vychýlení jízdních pruhů.....	25
Obrázek 6 Boční posun jízdních pruhů.....	26
Obrázek 7 Zúžení PK.....	27
Obrázek 8 Měření úsekové rychlosti .....	31
Obrázek 9 Měření okamžité rychlosti.....	33
Obrázek 10 Dynamický zpomalovací semafor s přechodem pro chodce.....	34
Obrázek 11 Radarový informační panel .....	37
Obrázek 12 Optická psychologická brzda .....	39
Obrázek 13 Opticko-akustická brzda.....	44
Obrázek 14 Poloha silnice I/37 .....	52
Obrázek 15 Poloha obcí Nová Ves a Rohozná.....	53
Obrázek 16 Prostředky v obci Nová Ves.....	56
Obrázek 17 Vjezd do Nové Vsi od Nasavrku.....	57
Obrázek 18 Průzkum rychlosti v Nové Vsi ve směru od Nasavrku .....	58
Obrázek 19 Vjezd do Nové Vsi od Rohozné.....	59
Obrázek 20 Průzkum rychlosti v Nové Vsi ve směru od Rohozné .....	60
Obrázek 21 Prostředek v obci Rohozná.....	63
Obrázek 22 Vjezd do Rohozné od Nové Vsi.....	64

Obrázek 23 Průzkum rychlosti v Rohozné ve směru od Nové Vsi .....	65
Obrázek 24 Vjezd do Rohozné od Trhové Kamenice .....	66
Obrázek 25 Průzkum rychlosti v Rohozné ve směru od Trhové Kamenice.....	67
Obrázek 26 Srovnání průzkumů rychlostí v obcích.....	69
Obrázek 27 Návrh prostředku - varianta A.....	72
Obrázek 28 Návrh prostředku - varianta B.....	74
Obrázek 29 Návrh prostředku - varianta C.....	76

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Přehled následků jednání při překročení nejvyšší dovolené rychlosti.....	46
Tabulka 2 Přehled nejčastěji evidovaných jednání v bodovém systému v roce 2017 .....	47
Tabulka 3 Přehled nehod v letech 2012 - 2017 .....	48
Tabulka 4 Přehled nehod v obci Nová Ves.....	54
Tabulka 5 Výsledky průzkumu rychlosti v Nové Vsi ve směru od Nasavrku.....	57
Tabulka 6 Výsledky průzkumu rychlosti v Nové Vsi ve směru od Rohozné.....	59
Tabulka 7 Přehled nehod v obci Rohozná .....	62
Tabulka 8 Výsledky průzkumu rychlosti v Rohozné ve směru od Nové Vsi.....	64
Tabulka 9 Výsledky průzkumu rychlosti v Rohozné ve směru od Trhové Kamenice .....	66
Tabulka 10 Srovnání výsledků průzkumů .....	68

## **SEZNAM ZKRATEK**

ČR	Česká republika
PK	Pozemní komunikace
SSZ	Světelné signalizační zařízení
TP	Technické podmínky

# ÚVOD

Rychlostní limity jsou závazné mezní hodnoty rychlosti, které nesmí být na pozemních komunikacích (PK) překročeny. Tyto limity jsou různorodé a vztahují se ke konkrétnímu druhu vozidla nebo k druhu PK. Jsou určeny pro plynulý a bezpečný provoz na PK, avšak někteří účastníci silničního provozu je nedodržují. Z tohoto důvodu musí být na PK instalovány různá dopravní opatření, které dodržování rychlostních limitů podpoří. Dopravní opatření, které by tuto situaci zlepšily, existuje celá řada v podobě prostředků pro dodržování rychlostních limitů. Tyto prostředky se od sebe odlišují jak působením na projíždějící řidiče, tak jejich předpokládanou účinností a v neposlední řadě také finanční náročností na vybudování. Souvislost s nedodržováním rychlostních limitů mají ale i dopravní nehody, které jsou toho mnohdy následkem, protože základní příčinou dopravní nehody je porušení pravidel provozu na PK, což je i překročení nejvyšší dovolené rychlosti. Při dopravní nehodě má na její závažnost a následky rozhodující vliv právě rychlost vozidla. Dodržení stanovené rychlosti na PK je důležité pro bezpečné používání silniční dopravy, protože stanovená rychlost je nastavena pod hranici limitu, který je maximálně vhodný pro dané dopravní prostředí, čímž chrání veškeré účastníky silničního provozu. Dodržování rychlostních limitů by tak zabránilo vzniku spousty nehod, zvýšilo bezpečnost provozu na PK včetně snížení negativních vlivů na okolní prostředí, zejména hluku. Z tohoto důvodu je vypracovávána tato práce, která bude obsahovat a nabízet možnosti řešení této problematiky.

**Cílem této diplomové práce je analyzovat dostupné prostředky pro dodržování rychlostních limitů v obcích na PK v České republice (ČR). Dalším cílem je na vybrané PK provést analýzy dodržování rychlostních limitů ve zvolených obcích a na základě vyhodnocení těchto analýz navrhnout možné varianty prostředků pro dodržování stanovených rychlostí, čímž dojde i ke zvýšení bezpečnosti provozu.**

# 1 ANALÝZA DOSTUPNÝCH PROSTŘEDKŮ PRO DODRŽOVÁNÍ RYCHLOSTNÍCH LIMITŮ V OBCÍCH

Tato kapitola diplomové práce se zabývá analýzou dostupných prostředků pro dodržování rychlostních limitů v obcích. Základní rozdělení těchto prostředků je podle toho, jak působí na projíždějící řidiče a to na prostředky fyzické, psychologické a fyzicko-psychologické. Jejich hlavním cílem je snížit rychlost jízdy projíždějících vozidel na předepsaný rychlostní limit. Výčet dostupných prostředků a jejich analýza byla vytvořena na základě odborné literatury, konzultací a zkušeností autora této práce.

Jelikož prostředky pro dodržování rychlostních limitů lze také brát jako zklidňující opatření pro dopravu, z hlediska rozsahu a charakteru je lze podle (1) dělit na opatření:

## a) Místní bodová

Tato opatření zlepšují dopravní situaci na jednom konkrétním místě PK. Jedná se například o nehodovou křižovatku, nebezpečný přechod pro chodce či vjezd do obce. Tato opatření jsou dopravně-technického charakteru a mohou být i na úkor estetiky prostředí. Do těchto opatření patří například zpomalovací prahy a opticko-akustická brzda.

## b) Místní liniová

Záměrem těchto opatření je celkově zklidnit dopravu a zlepšit životní prostředí na konkrétní komunikaci. Jedná se například o vytváření pěších zón, zón s dopravním omezením (historická centra měst) či vytváření obytných zón v obytných čtvrtích. Změna dopravního režimu je zde ve většině případů spojena s celkovým zlepšením vzhledu uličního prostoru, kdy tyto opatření respektují i nedopravní funkce dané ulice.

## c) Plošná

Cílem plošných opatření je zklidnit dopravu v rámci většího prostorového celku, kterým je například městská čtvrť. Typické je zde provozování obslužných komunikací v režimu tzv. zón Tempo 30. Rekonstrukce komunikací v prostorovém celku do podoby obytných zón také přináší značné zkvalitnění uličního prostoru.

## 1.1 Fyzické prostředky

Fyzické zpomalovací prostředky se klasifikují podle jejich působení na trajektorie jízdy a způsobují vertikální nebo horizontální vychýlení projíždějícího vozidla. Hlavním cílem těchto prostředků je pomocí přímého donucení snížení rychlosti jízdy projíždějících vozidel a tudíž i dodržování předepsaných rychlostních limitů na daném úseku PK. Při nerespektování těchto zpomalovacích prostředků hrozí kolize vozidla s daným prostředkem. V případě kolize vozidla s fyzickým prostředkem, který způsobuje vertikální vychýlení vozidla, může v některých případech dojít k poškození podvozku, defektu pneumatiky popřípadě poškození zavěšení kola tohoto vozidla. Při kolizi vozidla s fyzickým prostředkem, který způsobuje horizontální vychýlení vozidla, dojde vždy k poškození nějaké části vozidla, zejména pak poškození karoserie.

### a) Vertikální vychýlení vozidla

Fyzické prostředky, které projíždějícímu vozidlu způsobí vertikální vychýlení, patří k neúčinnějším a nejspolehlivějším řešením pro snížení rychlosti jízdy. Mezi takové prostředky patří zpomalovací prahy, zpomalovací polštáře, zvýšené plochy a Actibump.

Nevýhodou těchto prostředků je negativní ovlivnění způsobu jízdy vozidla. Při přejíždění zpomalovacích prostředků dochází k nekonstantnímu pohybu způsobenému střídáním zpomalení a opětovného zrychlení. To zapříčiní zvýšení výfukových emisí, které negativně působí na životní prostředí. Další nevýhodou jsou vibrace a hluk, které vznikají při přejíždění zvýšených (zpomalovací prahy) či snížených (Actibump) ploch. Při přejíždění těchto ploch také dochází k jejich deformaci vlivem dynamických sil projíždějících vozidel. Jako podstatné nevýhody je také zapotřebí uvést náročnější údržbu komunikace (zejména v zimním období) a problémy s jejím odvodněním. Zároveň také způsobují překážku pro pěší a cyklistickou dopravu. Při návrhu fyzických zpomalovacích prostředků s vertikálním vychýlením vozidla je nutné k těmto nevýhodám přihlídnout a cíleně je minimalizovat. Výhodou těchto prostředků je vysoká účinnost. Z tohoto důvodu se používají především v oblastech s vysokou intenzitou pěšího provozu. Tím jsou přechody pro chodce v blízkosti škol a vjezdy do oblastí se zvláštním dopravním režimem komunikace, kterým jsou obytné a pěší zóny.

### **1.1.1 Zpomalovací prahy**

Zpomalovací prahy jsou stavebně-dopravní zařízení a jejich navrhování se řídí podle technických podmínek (TP) 85. Podle (2) je lze použít na místních komunikacích funkční skupiny C (obslužné), D1 (pěší a obytné zóny) a na účelových komunikacích. Při použití musí být zpomalovací prahy označeny dopravním značením v souladu s TP 65, TP 133, případně i TP 169.

Zpomalovací prahy jsou nepoužívanější stavební opatření pro snížení rychlosti projíždějících vozidel. Navrhují se tak, aby byly řidiči včas postřehnutelné. Před jejich umístěním musí být zajištěn dostatečný rozhled, osazeny svíslé dopravní značky, barevně odlišený povrch prahu od přilehlé PK a případně i doplněno vodorovné dopravní značení. Vyšší efektivity zpomalovacích prahů může být docíleno jejich opakováním nebo kombinací s jinými prostředky pro dodržování rychlostních limitů. Minimální vzdálenosti mezi jednotlivými prostředky při jejich opakování jsou závislé na nejvyšší dovolené rychlosti na dané PK. Hlavní parametry zpomalovacího prahu, které ovlivňují přejezdovou rychlost vozidel, jsou tvar a sklon nájezdové rampy, délka a výška samotného zpomalovacího prahu a podélný sklon přilehlé komunikace. Zpomalovací prahy se dále dělí na krátké, dlouhé a zpomalovací polštáře. (3)

#### **Krátký zpomalovací práh**

Krátký zpomalovací práh je zařazen do kategorie dopravních zařízení, kde je uveden jako Z 12 „Krátký příčný práh“, který vytváří umělou nerovnost na vozovce. Jeho výška je podle (2) v rozsahu 30 – 80 mm a odvíjí se od nejvyšší dovolené rychlosti (10, 20 a 30 km/h) a délky prahu, která musí být v rozsahu 0,5 – 1 m ve směru jízdy. Šířka prahu musí být přizpůsobena šířce PK tak, aby zpomalovací práh zabíral oba jízdní pruhy a zamezilo se tak objíždění tohoto prahu vozidly z protisměrného jízdního pruhu. Zároveň je zapotřebí ponechat mezeru mezi zpomalovacím prahem a krajem vozovky (obrubníkem) 0,5 – 1 m na obou stranách, pro odvod vody a cyklistickou dopravu.

Krátký zpomalovací práh vznikne střídavou instalací černých a žlutých průběžných dílců o délce 0,5 m z ocelových nebo plastových prefabrikátů, zakončených koncovými dílci (Obrázek 1). Povrch prahu je označen vzniklými žlutočernými pruhy a vodorovným dopravním značením V 17 „Trojúhelníky“ se již dále nevyznačuje. Umístění prahu



na vozovce označuje svislé dopravní značení A 7b „Zpomalovací práh“ nebo IP 2 „Zpomalovací práh“. Použití těchto značek není potřebné, pokud požadovaná nízká hranice nejvyšší dovolené rychlosti vyplývá z obecných pravidel provozu nebo z dříve stanovené místní úpravy provozu. Na obrázku 1 je krátký zpomalovací práh, který je umístěn v obytné zóně v ulici Vaňkova v Chrudimi.



Obrázek 1 Krátký zpomalovací práh

Zdroj: autor

Mezi hlavní výhody krátkého zpomalovacího prahu patří nízké pořizovací náklady, vysoká účinnost a jednoduchá instalace, která nevyžaduje stavební úpravy a spočívá v upevnění dílců k vozovce pomocí nerezových šroubů a nylonových hmoždinek. Nevýhodou jsou zvýšený hluk a vibrace, které působí negativně zejména na okolní prostředí. Používá se v obytných a pěších zónách, dále v blízkosti škol a u jiných obdobných zařízení, kde je předpokládán zvýšený pohyb chodců.

## Dlouhý zpomalovací práh

Dlouhý zpomalovací práh je nejuniverzálnější prvek pro dodržování rychlostních limitů na PK. Tento druh zpomalovací prahu je definován jako část zvýšené vozovky, který má na každém jejím konci nájezdové rampy a mezi nimi může mít rovnou část. Může být vybudován v několika různých provedeních jako samostatný dlouhý zpomalovací práh, dlouhý zpomalovací práh spojený s přechodem pro chodce nebo s místem pro přecházení (v tomto případě musí být také navržen s ohledem na osoby s omezenou schopností pohybu a orientace) a jako zvýšená křižovatka. Šířka prahu se v tomto případě rovná šířce PK. U nově navrhovaných komunikací je jeho výška v rozsahu 75 – 150 mm a při rekonstrukci stávající komunikace se výška prahu rovná výšce přilehlé obruby. Délka rovné části mezi nájezdovými rampami odpovídá šířce přechodu pro chodce, a pokud není dlouhý zpomalovací práh spojený s přechodem pro chodce nebo není v oblasti křižovatky, je jeho doporučená délka v rozsahu 5 – 15 m. Největší vliv na rychlost přejíždějících vozidel má sklon nájezdových ramp. Ten je v rozmezí v závislosti na nejvyšší dovolené rychlosti a měří se od podélného sklonu PK. Nájezdové rampy jsou tvořeny z dlažby nebo asfaltu. Dlouhý zpomalovací práh může mít tvar lichoběžníkový (Obrázek 2), stupňovitý, kruhový a vlnový, přičemž jednotlivé tvary se liší především geometrií nájezdových ramp.

Stupňovitý tvar zpomalovacího prahu je většinou tvořen z dlažby nebo kamenných obrub. Celková výška mezi vozovkou a horní plochou prahu je v rozsahu 80 – 120 mm, přičemž jednotlivé stupně jsou vysoké 20 – 30 mm a dlouhé 0,5 – 1 m. (2) Minimální délka horní plochy prahu je v rozsahu 1 – 2 m a je závislá na typu vozidel, kterým je umožněn průjezd po PK. Pokud je tato plocha delší než 3 m, lze tento stupňovitý práh využít také jako přechod pro chodce nebo místo pro přecházení.

Kruhový a vlnový tvar zpomalovacího prahu není v ČR příliš používaný, kdežto například ve Spojených státech amerických nebo ve Velké Británii je tento druh nejčastěji používaný. Doporučená délka těchto prahů je v rozsahu 3,5 – 4,5 m a v případě potřeby je u nich možné rovnou horní plochu prahu prodloužit. Pokud je poté tato prodloužená plocha delší než 3 m, lze i tyto druhy prahu využít jako přechod pro chodce nebo místo pro přecházení.

Lichoběžníkový tvar zpomalovacího prahu je nejpoužívanější v ČR. Horní plocha prahu je většinou rovnoběžná s vozovkou a přiložena k obrubě, proto se často zároveň využívá jako přechod pro chodce nebo místo pro přecházení. Lichoběžníkový tvar prahu je možné přizpůsobit pro požadovanou rychlost vozidel sklonem ramp v rozmezí 1:10 – 1:40. Na obrázku 2 je dlouhý zpomalovací práh lichoběžníkového tvaru, který je spojený s přechodem pro chodce a je umístěn v ulici Studentská v Pardubicích.

Dlouhý zpomalovací práh musí být označen vodorovným dopravním značením V 17 „Trojúhelníky“, které upozorňuje na umělou nerovnost na vozovce. Pro zvýraznění této umělé nerovnosti na vozovce se také doporučuje navrhnout barevně odlišný povrch prahu.



Obrázek 2 Dlouhý zpomalovací práh

Zdroj: autor

Jeho výhodou je vysoká účinnost, praktičnost (spojení s přechodem pro chodce) a různorodé provedení tvaru a vzhledu, které je možné vhodně zakomponovat do okolí. Mezi nevýhody patří náročná instalace, která vyžaduje stavební úpravy a s tím spojené vyšší pořizovací náklady na vybudování, zvýšený hluk při přejezdu, problémy s odvodněním a údržbou komunikace. Používá se v podobných případech jako krátký zpomalovací práh, ale využívá se dále možnosti spojení s přechodem pro chodce a vhodného zakomponování do okolí (převážně v historických centrech měst v dlážděném provedení).

## Zpomalovací polštáře

Zpomalovací polštáře mají podobnou funkci jako krátký i dlouhý zpomalovací práh, ale u tohoto prostředku je navíc možnost jeho umístění pouze ve vybrané části jízdního pruhu v závislosti na druhu projíždějících vozidel. Je zde využíváno rozdílného rozchodu kol osobních vozidel a autobusů. Rozměry zpomalovacích polštářů a jejich umístění jsou navrhovány tak, aby osobní vozidlo muselo nejméně jedním kolem přejet přes zvýšenou část zpomalovacího polštáře a nemohla se jim vyhnout. Vozidla hromadné dopravy, zejména pak autobusy, ale přes toto místo, kde jsou umístěny zpomalovací polštáře, přejedou bez povšimnutí stejně jako cyklisté, kteří se jim vyhnou. Pokud je tedy na trasách hromadné dopravy plánováno použití zpomalovacích prahů, jsou zpomalovací polštáře vhodnější alternativou. Zpomalovací polštáře mohou mít tvar kruhový a lichoběžníkový. Jejich uspořádání a množství je možné instalovat v mnoha provedeních, avšak vždy za dodržení všech uvedených podmínek.

Kruhový tvar zpomalovacího polštáře (malý kruhový polštář) se umísťuje ve větším množství a v ose kolmé na osu komunikace. Vzdálenost jednotlivých polštářů je v rozsahu 0,8 – 1 m a při správném umístění na vozovce se jim nelze vyhnout. Minimální doporučený průměr jednotlivého polštáře je 400 mm o výšce v rozsahu 30 – 60 mm, v závislosti na nejvyšší dovolené rychlosti. (2) Tyto malé kruhové polštáře jsou vyrobeny z plastových prefabrikátů, jejichž instalace je totožná jako u krátkých zpomalovacích prahů (pomocí nerezových šroubů a nylonových hmoždinek).

Lichoběžníkový tvar zpomalovacího polštáře (Obrázek 3) je na vozovku možné instalovat v jednom jízdním pruhu nebo přes více jízdních pruhů. Délka tohoto polštáře je v rozsahu 1,5 – 3 m a doporučená šířka 1,5 – 2 m platí v případě, že je zpomalovací polštář v jednom jízdním pruhu. Pokud zasahuje přes více jízdních pruhů, vzdálenost mezi okrajem polštáře a obrubou je v rozmezí 0,5 – 1,25 m. Výška polštářů je v rozsahu 30 – 100 mm a sklon nájezdové hrany musí být maximálně 1:10 a u boční hrany 1:4. (2) Tento druh zpomalovacího polštáře je vytvořen z dlažby nebo velkých plastových prefabrikátů a jeho instalace vyžaduje stavební úpravy. Musí být také označen vodorovným dopravním značením V 17 „Trojúhelníky“, které upozorňuje na umělou nerovnost na vozovce. Na obrázku 3 jsou zpomalovací polštáře lichoběžníkového tvaru, které jsou umístěny v ulici Čs. Armády u autobusového nádraží v Chrudimi.



Obrázek 3 Lichoběžníkový tvar zpomalovacího polštáře

Zdroj: autor

Jejich výhodou je vysoká účinnost a možnost působení pouze na určitý druh projíždějících vozidel (osobní automobily). V případě vybudování pomocí plastových prefabrikátů jsou také nízké pořizovací náklady a jednoduchá instalace, která nevyžaduje stavební úpravy. Mezi nevýhody patří problémy s údržbou komunikace (zejména zimní) a zvýšený hluk a vibrace při přejezdu. Používají se stejným způsobem a v místech, jako krátké i dlouhé zpomalovací prahy, ale převážně se instalují na místech se zvýšenou intenzitou vozidel hromadné dopravy (autobusová nádraží).

### 1.1.2 Actibump

Actibump, neboli také automatický zpomalovací práh je systém aktivního snižování rychlosti, který je umístěný přímo do konstrukce vozovky (Obrázek 4). Funkce systému se skládá ze zařízení měřícího rychlost vozidel (radaru), kontrolního systému (počítače) a vlastního zpomalovacího zařízení. Podle (4) je to multifunkční, programovatelné a záznamové stavebně technické zařízení, které vytváří krátkou umělou nerovnost na vozovce pouze v případě, že projíždějící vozidlo překročilo stanovený rychlostní limit. V tomto případě kontrolní systém aktivuje sklopné zařízení, které sníží jeho přejezdovou plochu o 60 mm pod úroveň vozovky a vytvoří tak umělou nerovnost na vozovce. Pokud projíždějící vozidla stanovený rychlostní limit nepřekračují, nedojte k aktivaci zařízení a přejezdová plocha zůstane ve stejné výškové úrovni jako vozovka, tudíž vozidlo přejeде plynule

bez povšimnutí. Kompletní systém je řízen a kontrolován prostřednictvím internetu. Ve spojení s jeho technickým provedením to umožňuje volný průjezd vozidel s právem přednosti v jízdě i při překročení stanoveného rychlostního limitu bez vytvoření umělé nerovnosti. Toho je docíleno kamerovým čtením registračních značek projíždějících vozidel s porovnáním vozidel zadaných v databázi, nebo zamezením aktivace systému dálkovým ovladačem. Systém je také schopen sbírat a ukládat data o projížděných vozidlech. Vlastní zpomalovací zařízení musí být v jízdním pruhu umístěno tak, aby mezi zpomalovacím prvkem a obrubou zůstal prostor pro volný průjezd cyklistů. Instalace celého systému vyžaduje náročné stavební úpravy, především pak umístění a montáž zpomalovacího zařízení do konstrukce vozovky. Životnost celého zařízení několikanásobně převyšuje standartní zpomalovací práh a v závislosti na provozu vozidel se předpokládá v řádech desítek let. Dopravní značení u tohoto automatického zpomalovacího prahu je shodné jako u klasických zpomalovacích prahů, ale je ještě doplněno dodatkovou tabulkou E 13 s textem „ACTIBUMP“.

Actibump byl vyvinut ve Švédsku, kde se začal prodávat v roce 2011. V ČR se nabízí od roku 2016, ale prozatím není nikde instalován. Názory veřejnosti, ale i odborníků z řad dopravy, se na tento automatický zpomalovací práh značně odlišují. Na jedné straně jsou ti, kteří oceňují výjimečnost tohoto systému na základě působení pouze na řidiče, kteří překročili rychlostní limit. Na druhé straně jsou ti, kteří tento systém zamítají z důvodu negativních vlivů na bezpečnost a vysokých pořizovacích nákladů na vybudování. Na obrázku 4 je vyfotografováno zpomalovací zařízení systému Actibump, které je ve fázi snížené přejezdové plochy a tvoří tak umělou nerovnost na vozovce.





Obrázek 4 Actibump

Zdroj: (4)

Jeho výhodou je vysoká účinnost a působení pouze na řidiče, kteří překročili rychlostní limit. Hlavní nevýhodou jsou vysoké pořizovací náklady a nutnost připojení na elektrickou síť. Na rozdíl od klasických zpomalovacích prahů má Actibump rozšířenou oblast použití. Používá se zejména před přechody pro chodce a na vjezdech do obcí, ale lze jej instalovat i na průjezdních úsecích silnic a místních komunikacích funkční skupiny B (sběrné) a na silnicích II. a III. třídy v obcích.

#### **b) Horizontální vychýlení vozidla**

Fyzické prostředky, které projíždějícímu vozidlu způsobí horizontální vychýlení, nutí řidiče fyzicky ke změně směru jízdy a tím pádem i ke snížení rychlosti. Mezi tyto prostředky patří směrové vychýlení jízdních pruhů, boční posun jízdních pruhů a zúžení PK. Z hlediska snížení rychlosti nejsou tyto prostředky tak účinné jako prostředky, které způsobují vertikální vychýlení.

Jelikož je průjezd okolo prvků, které způsobují horizontální vychýlení vozidla složen ze tří protisměrných směrových oblouků (5), je zapotřebí v daném místě zohlednit přiměřené rozšíření PK. Při návrhu těchto prostředků je také vhodné provést šířkové dimenzování a ověření průjezdnosti pomocí počítačové simulace a vlečných křivek. Prvky těchto

prostředků, které jsou umístěné na PK, musí být označeny příslušným dopravním značením a zařízením. Samotný prvek je označen svislým dopravním značením C 4a „Příkázaný směr objíždění vpravo“, pod kterým je dále umístěno dopravní zařízení Z 4b „Směrovací deska se šikmými pruhy se sklonem vpravo“. V bezprostřední blízkosti je vyznačeno vodorovné dopravní značení V 13 „Šikmé rovnoběžné čáry“ a ve vzdálenosti minimálně 100m před prvkem je umístěná svislá dopravní značka IS 10c „Návěst změny směru jízdy před překážkou“. Toto značení může být ještě v případě potřeby doplněno o dopravní značku snižující rychlost jízdy a zákaz předjíždění.

Výhodou těchto prostředků je ovlivnění způsobu jízdy vozidla bez jejich fyzického kontaktu, a tudíž nedochází k žádnému opotřebením vozidla při jejich průjezdu. Zároveň mají minimální vliv na okolní prostředí a vyznačují se svojí jednoduchostí a vysokou účinností. Kromě snížení rychlosti jízdy tyto prostředky také zvyšují bezpečnost silničního provozu, protože znemožňují nebezpečné předjíždění a ucelují pohyb dopravního proudu. Mezi nevýhody patří časová náročnost a vyšší pořizovací náklady na vybudování, které vyžadují stavební úpravy PK. Používají se zejména na vjezdech do obcí nebo do jejich jednotlivých částí.

### **1.1.3 Směrové vychýlení jízdnic pruhů**

Směrové vychýlení jízdnic pruhů je stavební opatření, které slouží ke snižování rychlosti vozidel příjíždějících do obce. Pomocí tohoto horizontálního vychýlení je řidič vozidla přinucen ke snížení rychlosti jízdy na stanovený rychlostní limit, pro který je toto opatření konstruováno. Spolehlivě tak zabraňuje průjezdu vysokou rychlostí, kterou řidič vozidla přijíždí z extravilánu. Nejčastěji je používáno směrové vychýlení v jednom jízdnic pruhu (Obrázek 5) a to ve směru do centra obce, kde je dodržování rychlostních limitů nejdůležitější. Směrové vychýlení lze ale také použít v obou směrech jízdy, protože i řidiči jedoucí v opačném směru jízdy z obce se stále pohybují v této obci a stanovený rychlostní limit tak nesmí překročit dříve, než před jejím koncem. Směrové vychýlení je v obou případech vytvořeno pomocí středního dělicího ostrůvku (do 25m délky) nebo středního dělicího pásu (délka 25m a více). Aby nemohla být průjezdná rychlost výrazně vyšší než stanovený rychlostní limit na daném úseku, musí být toto opatření správně navrženo i s ohledem na bezpečný průjezd všech kategorií silničních vozidel. Ve směru do centra obce musí být směrové vychýlení jízdnic pruhu výrazné, minimálně o 2/3 šířky jízdnic pruhu.

(5) V případě použití i v opačném směru jízdy z obce může být toto směrové vychýlení



mírnější. Střední dělicí ostrůvek nebo pás musí být ohraničen obrubou, označen dopravním značením, v případě možnosti osazen zelení a za snížené viditelnosti dostatečně osvětlen. Na obrázku 5 je zobrazeno směrové vychýlení v jednom jízdním pruhu ve směru do centra v obci Heřmanův Městec, na silnici I/17.



Obrázek 5 Směrové vychýlení jízdních pruhů

Zdroj: autor

Výhodou směrového vychýlení jízdních pruhů je jednoduchost a při správném návrhu a vybudování i jeho účinnost. Nevýhodou jsou vyšší pořizovací náklady a časová náročnost na vybudování z důvodu nutných stavebních úprav PK. Používá se především na vjezdech do obcí, kde je podmínkou vybudování dostatek prostoru na rozšíření PK.

#### **1.1.4 Boční posun jízdních pruhů**

Boční posun jízdních pruhů neboli šikana je stavební opatření na obdobném principu jako směrové vychýlení jízdních pruhů a slouží také ke snížení rychlosti projíždějících vozidel. Jeho funkce spočívá v bočním posunu jízdních pruhů, které řidiče nutí k opakované změně směru jízdy. Toho je dosaženo dvojitým vychýlením jízdních pruhů pod úhlem minimálně 45° na krátkém úseku PK, přičemž délka příčného vychýlení musí být větší nebo rovna šířce jednoho jízdního pruhu. Jako prostředek vychýlení se používá vysazení chodníkových ploch, vložení středních dělicích ostrůvků a případně i střídání ploch pro parkování. Šikanu lze vytvořit jako členěnou, kdy jsou od sebe jednotlivé jízdní pruhy

odděleny většinou středním dělicím ostrůvkem. Šikana nečleněná je poté tvořena bez oddělení jízdnicích pruhů a bočního posunu je dosaženo pomocí vysazených chodníkových ploch nebo ploch pro parkování. Provádí se jako šikany dlouhé, které umožňují průjezdnou rychlost vozidla  $40 - 60 \text{ km.h}^{-1}$  nebo jako šikany krátké (Obrázek 6), které umožňují průjezd vozidla rychlostí do  $30 \text{ km.h}^{-1}$ . Na obrázku 6 je zobrazena krátká nečleněná šikana v části obce Slatiňany – Škrovád, u které je boční posun vytvořen pomocí vysazeného místa pro parkování.



Obrázek 6 Boční posun jízdnicích pruhů

Zdroj: autor

Výhody i nevýhody tohoto prostředku jsou totožné jako u vychýlení jízdnicích pruhů, ale místa pro použití se částečně liší. Boční posun jízdnicích pruhů se používá zejména v jednotlivých částech obcí jako krátká šikana, ale v případě použití na vjezdech do obcí se používá šikana dlouhá.

### 1.1.5 Zúžení PK

Zúžení PK má za následek užší prostor pro projíždějící vozidla a řidič je tak donucen snížit rychlost jízdy na požadovaný rychlostní limit, aby byl schopen tímto zúženým prostorem projet. Podle velikosti zúžení se rozlišuje zúžení s možností míjení a zúžení bez možnosti míjení, přičemž zúžení PK lze také provést jako lokální nebo liniové.

Lokální zúžení jízdních pruhů se používá na omezené délce úseku, na které není dodržena standardní šířka jízdních pruhů, ale počet pruhů zůstává stejný a vozidla se mohou navzájem v zúžení míjet. Šířka jízdních pruhů v zúžení je závislá na požadované průjezdné rychlosti, intenzitě provozu a kategoriích projíždějících silničních vozidel. Lokální zúžení lze provést jako jednostranné, oboustranné (Obrázek 7) a středové. Pro dosažení jednostranného nebo oboustranného zúžení se používají vysazené plochy do vozovky (chodník, zeleň) nebo betonové prefabrikáty, ocelové zábrany a případně i květináče. Pro vytvoření středového zúžení se používá střední dělicí ostrůvek nebo pás. Toto opatření lze použít na dvoupruhových PK s nižší intenzitou provozu, které nejsou směrově rozdělené. Zúžení PK lze také provést zúžením průjezdného profilu na šířku jednoho jízdního pruhu, což je tedy zúžení bez možnosti míjení vozidel. Tím se sníží nejen rychlost vozidel, ale i jejich počet a proto nesmí být toto řešení navrhováno v oblastech s vyšší intenzitou provozu, aby nedocházelo k nežádoucím kongescím. Liniové zúžení PK znamená přechod jízdních pruhů na menší šířku, přičemž tento přechod je nejčastěji na hranicích obce. Menší šířka jízdních pruhů je poté na celé délce PK v obci. Na obrázku 7 je zobrazeno oboustranné lokální zúžení PK bez možnosti míjení vozidel, které je v ulici Věry Junkové v Pardubicích, kde je zúžení vytvořeno pomocí květináčů doplněných o dopravní značení.



Obrázek 7 Zúžení PK

Zdroj: autor

Výhody i nevýhody tohoto prostředku jsou závislé na způsobu provedení zúžení. V případě použití lokálního zúžení pomocí betonových prefabrikátů, ocelových zábran a květináčů je výhoda v jednoduchosti provedení, nízkých pořizovacích nákladech a rychlém vybudování. Nevýhodou je úmyslné vytvoření překážky na PK, která může mít vedlejší účinky. Při použití lokálního zúžení, pomocí vysazených ploch do vozovky nebo liniového zúžení, je výhoda ve vhodném zakomponování do okolí, ale nevýhodou jsou vyšší pořizovací náklady a časová náročnost na vybudování z důvodu nutných stavebních úprav PK. Zúžení PK se používá lokálně na určených místech v obcích nebo na celé délce PK v obci.

### **1.1.6 Ostatní fyzické prostředky**

Fyzické prostředky uvedené v této kapitole vedou řidiče k dodržování rychlostních limitů také, i když to není jejich hlavní účel, ale je to jen jejich další vlastnost.

#### **a) Okružní křižovatky**

Pro dodržování rychlostních limitů lze také použít okružní křižovatky, které způsobují horizontální vychýlení vozidla a na rozdíl od průsečných křižovatek přinutí zpomalit řidiče přijíždějící ze všech směrů. Okružní křižovatky jsou osvědčeným opatřením, kterým ve srovnání s ostatními křižovatkami přispívají k plynulejšímu provozu, vyšší bezpečnosti, snížení závažnosti dopravních nehod, ale také k snížení rychlosti jízdy. Nejčastěji se používají následující tři typy okružních křižovatek. Velká okružní křižovatka je charakteristická dvěma a více jízdními pruhy na okruhu, ale nevýhodou je ve srovnání s ostatními okružními křižovatkami vyšší nehodovost, která je způsobená průplety vozidel na okružním pásu. Malá okružní křižovatka má jeden jízdni pruh na okruhu, je nejčastěji používaná a umožňuje průjezd všech kategorií silničních vozidel. Miniokružní křižovatky mají také jeden jízdni pruh na okruhu, ale hlavní odlišností jsou malé rozměry a možnost použití pojížděného středového ostrůvku, který umožní průjezd i nákladních vozidel a autobusů. Osobní vozidla tak středový ostrůvek objíždějí, kdežto nákladní vozidla jej přejíždějí. I přes jen drobné vychýlení řidičů ze směru jízdy je přitom tyto miniokružní křižovatky nutí dodržovat předepsaný rychlostní limit. Obvykle se vytváří pouze zvýšením středu dosavadní křižovatky pomocí dlažby nebo použitím plastových prefabrikátů.

## **b) Dopravní ostrůvky**

Dopravní ostrůvky slouží k fyzickému i optickému oddělení protisměrných jízdních pruhů a obvykle jsou umístěny uprostřed PK. Z důvodu tohoto umístění se zmenší šířka jízdních pruhů, přičemž projížděné vozidlo nemusí být horizontálně vychýleno a přesto přinutí řidiče ke snížení rychlosti jízdy na stanovený rychlostní limit pro daný úsek PK. V obcích jsou zpravidla dopravní ostrůvky navrhovány s integrovaným přechodem pro chodce, kde tyto ostrůvky také slouží jako ochrana chodců, protože rozdělí daný přechod na dvě části. Umístění dopravního ostrůvku je označeno svislým dopravním značením C 4a „Příkázaný směr objíždění vpravo“, před kterým je vyznačeno vodorovné dopravní značení V 13 „Šikmé rovnoběžné čáry“. Z důvodu zmenšení šířky jízdních pruhů je jejich nevýhoda v zimních měsících, kdy pro vozidla odstraňující sníh z vozovky plužením představují tyto ostrůvky překážku.

## **c) Zvýšené plochy vozovky**

Zvýšené plochy vozovky způsobují vertikální vychýlení projíždějících vozidel a představují vhodnější variantu zpomalovacích prahů. Používají se v rámci zvýšení ploch celých křižovatek nebo jako zastávky se zvýšenou vozovkou. Výhodou zvýšené křižovatkové plochy je zpomalení vozidla při vjezdu i výjezdu z této křižovatky, ale při návrhu je zapotřebí vhodně vyřešit odvodnění této zvýšené plochy. Zastávka se zvýšenou plochou neboli vídeňská zastávka je typ tramvajové zastávky, kde je nástupní plocha tvořena zvýšenou částí vozovky na úroveň chodníku. Pro správnou orientaci a zamezení vstupu cestujících do plochy vozovky před příjezdem tramvaje, musí být tato hranice mezi zvýšenou vozovkou a chodníkem v celé délce označena varovným pásem nebo oddělovacími sloupky. Výhodou vídeňské zastávky je dodržování rychlostních limitů vozidel na úseku zvýšené plochy vozovky a zároveň usnadnění přestupu cestujícím, protože jejich přestup probíhá bezbariérově. Označení svislým i vodorovným dopravním značením je shodné jako u dlouhého zpomalovacího prahu, a v případě použití větších sklonů nájezdových ramp, jenž neodpovídá nejvyšší dovolené rychlosti stanovené místní úpravou provozu, je nutné ještě použít svislou dopravní značku B 20a „Nejvyšší dovolená rychlost“.

## **1.2 Psychologické prostředky**

Psychologické prostředky pro dodržování rychlostních limitů se používají pro zvýšení pozornosti řidiče a snížení jeho rychlosti jízdy. Tyto prostředky působí na řidičův styl jízdy

nepřímo, protože zvýšení pozornosti při řízení nebo zpomalení je výsledkem vnímání okolního prostředí a řidič tak nemá pocit omezení stylu jízdy. Každý řidič ale okolní prostředí vnímá rozdílně a tak je účinnost těchto psychologických prostředků oproti fyzickým prostředkům nižší. Nevýhodou tedy může být nereseptování těchto prostředků zejména neukázněnými řidiči. Existuje několik možností, jak řidiče přimět ke zvýšení pozornosti a snížení rychlosti jízdy. Jednou z možností, jak tohoto dosáhnout, je navodit v řidiči pocit jízdy vyšší rychlostí, než která je skutečná, například pomocí optické psychologické brzdy. Další možností je zvýšit u řidiče pocit nebezpečí. Toho může být dosaženo přizpůsobením okolí s PK tak, aby toto místo řidič vnímal jako rizikové pro sebe i ostatní účastníky na PK a to například pomocí optického zúžení vozovky. Nejúčinnější možností je ale řešení, které vyvolá v řidiči obavu z případné sankce za překročení rychlostního limitu, například pomocí radarových informačních panelů s pořizováním záznamu a zařízením na měření rychlosti.

### **1.2.1 Měření úsekové rychlosti**

Měření úsekové rychlosti je stacionární systém, který slouží k měření průměrné rychlosti projíždějících vozidel na vymezeném úseku PK. Tento systém pracuje automaticky a jeho funkce spočívá v laserové detekci projíždějícího vozidla přes kontrolní stanoviště, které jsou umístěné na začátku a na konci sledovaného úseku. V okamžiku detekce vozidla je aktivován videosystém a následně je rozpoznána registrační značka tohoto vozidla. Pro přesnou detekci registrační značky vozidla za nepříznivého počasí a v noci jsou kontrolní stanoviště osazeny i infračervenými reflektory. Zaznamenávána jsou všechna projíždějící vozidla na počátečním i konečném stanovišti, přičemž je zaznamenáván přesný čas jejich průjezdu. Pořízené snímky jsou výpočetní technikou analyzovány a následně se získaná data párují podle registrační značky. Průměrná rychlost daného vozidla je poté vypočítána z rozdílu času průjezdu kontrolními stanovišti a jejich známé vzdálenosti. Získané informace jsou zakódovány a společně se snímky vozidla a dalšími důležitými informacemi jsou odesílány prostřednictvím technologie GSM na dispečerské pracoviště, kde jsou informace dále zpracovány a archivovány v databázi. Pokud je výsledná vypočítaná rychlost na sledovaném úseku vyšší než nastavená rychlost v systému, správní orgán následně vyzve provozovatele daného vozidla k uhrazení peněžité pokuty za překročení nejvyšší dovolené rychlosti. Na obrázku 8 je zobrazeno kontrolní stanoviště systému měření úsekové rychlosti, umístěné na stožáru veřejného osvětlení v obci Bílek, na silnici II/345.





Obrázek 8 Měření úsekové rychlosti

Zdroj: autor

Základními komponenty tohoto systému jsou kamera, laserový detektor, infračervený reflektor a lokální vyhodnocovací jednotka. Tyto komponenty jsou umístěné na každém kontrolním stanovišti, které ve většině případů představují samostatné výložníkové stožáry nebo stožáry veřejného osvětlení. Obě vyhodnocovací jednotky posílají informace z kontrolních stanovišť do centrálního párovacího serveru, kde jsou informace zpracovány a odeslány na dispečerské pracoviště. Systém také umožňuje sběr dopravních dat a jejich klasifikaci, přičemž může být dále doplněn o systém vážení vozidel za jízdy, detekce rozměrů vozidel, detekce jízdy na červený signál a systém pátrání po vozidlech. Oproti systémům, které měří pouze okamžitou rychlost projíždějících vozidel na jednom místě (Laserový a mikrovlnný měřič rychlosti) je hlavní předností tohoto systému měření průměrné rychlosti v celém vymezeném úseku. Tento úsek může mít délku 100 m – 10 km, přičemž v obcích se vzhledem k členitosti PK používá vzdálenost v řádech stovek metrů a tato vzdálenost mezi kontrolními stanovišti musí být geodeticky přesně zaměřena. Měření úsekové rychlosti nemusí být označeno žádným dopravním značením. Souvislou příčnou čarou bílé barvy ale může být označeno místo na PK, ke kterému jsou pořizovány snímky z kontrolních stanovišť. Před měřeným úsekem může být také použita informativní dopravní značka IP 31a „Měření rychlosti“.

Výhodou tohoto systému je sběr dopravních dat a vysoká účinnost, protože pokud je vypočítaná rychlost vozidla vyšší než nastavená, provozovatel vozidla musí uhradit peněžitou pokutu. Nejpodstatnější výhodou je ale v měření rychlosti na delším úseku PK, kdy je řidič vozidla nucen dodržovat rychlostní limit v celém sledovaném úseku, nikoliv jen lokálně v dosahu daného měřicího zařízení. Nevýhodou je nutnost připojení na elektrickou síť a vyšší pořizovací a provozní náklady. Používá se tedy zejména na PK, které slouží pouze jako průtahy obcemi a řidiči zde rychlostní limity ignorují, případně na jinak nebezpečných úsecích PK.

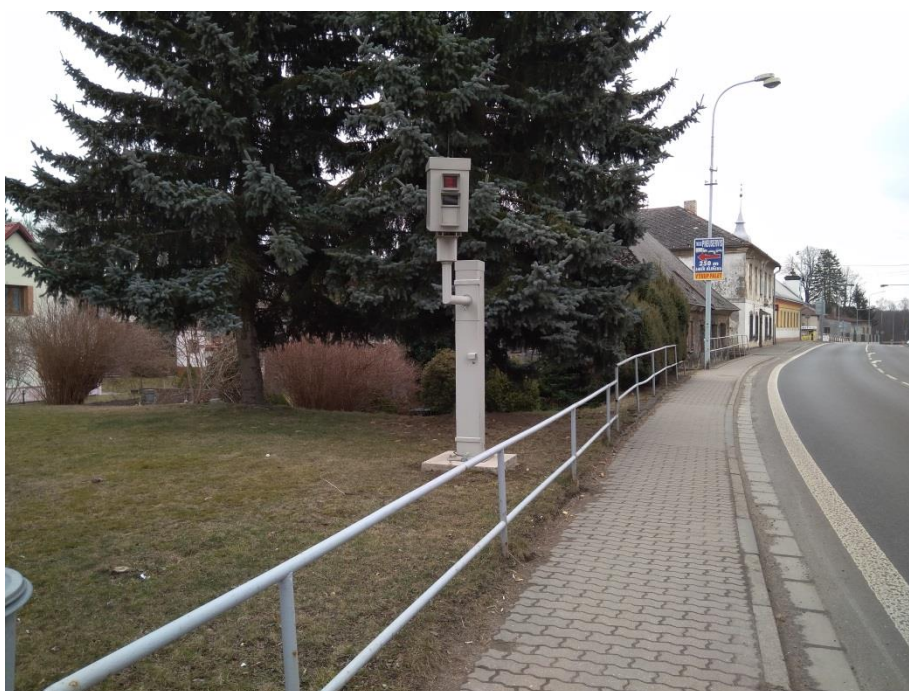
### **1.2.2 Měření okamžité rychlosti**

Měření okamžité rychlosti lze provést pomocí stacionárního nebo mobilního měřicího zařízení a slouží k měření okamžité rychlosti právě projíždějících vozidel stanoveným místem na PK. Jako měřicí zařízení se za účelem zjištění a zdokumentování přestupků používá výhradně laserový nebo mikrovlnný měřič rychlosti, přičemž oba umožňují měřit rychlost projíždějících vozidel v obou směrech jízdy. Tyto měřiče pracují automaticky nebo s pomocí oprávněné obsluhy, tedy policie ČR nebo obecní policie. Volba typu měřicího zařízení se provádí s přihlédnutím k účelu, povaze a místu měření rychlosti vozidel. Při překročení rychlostního limitu je zařízením s pomocí digitálního fotoaparátu automaticky pořízen snímek vozidla. Ten obsahuje všechny potřebné údaje k prokázání dopravního přestupku, například čas, místo, datum a vzdálenost měřeného vozidla od zařízení. V případě použití těchto zařízení v mobilním provedení s obsluhou umožňují zachytit i jiné dopravní přestupky, které se přímo netýkají rychlosti. Může se jednat například o nepřipoutání bezpečnostním pásem, používání mobilního telefonu při řízení nebo nerozsvícené světlomety vozidla. Měření okamžité rychlosti nemusí být označeno žádným dopravním značením, ale před měřeným místem může být použita informativní dopravní značka IP 31a „Měření rychlosti“.

Laserový měřič rychlosti neboli lidar je rychloměr, který využívá k měření laserový paprsek v neviditelném (infračerveném) spektru. Zařízením vyslaný paprsek dopadne na měřené vozidlo, od kterého se okamžitě odrazí a vracející se paprsek je zachycen opět zařízením pomocí optiky. Ze zpoždění paprsku tak zařízení vypočte okamžitou rychlost vozidla a jeho vzdálenost. Rychlost je tedy vypočítána ze změny vzdálenosti v čase. Laserový paprsek na vozidle vytváří velmi malou stopu, proto může obsluha zařízení vybrat cíl přesně, například vozidlo jedoucí v koloně. Používá se jako mobilní měřicí zařízení a pro eliminaci lidského faktoru pohybem ruky se nejčastěji instaluje na přenosný stativ.



Mikrovlnný měřič rychlosti neboli radar je rychloměr, který měří rychlost na základě Dopplerova jevu. Z toho plyne, že pokud mají vysílač a přijímač nenulovou vzájemnou rychlost, tak se frekvence a vlnová délka přijímaného signálu oproti vysílanému signálu liší. Zařízení je vybaveno parabolickou anténou, která vysílá paprsky (vlny) k měřenému vozidlu. Vysílané paprsky se od kovové karoserie vozidla odrazí zpět k zařízení, které odražené paprsky následně zachytí, zesílí a pomocí elektronických obvodů poté vypočítá okamžitou rychlost měřeného vozidla. Vysílaný paprsek má přitom úhel pouze  $5^\circ$  a zároveň má toto zařízení velmi nízký vysílací výkon, aby jej bylo obtížné řidiči zaregistrovat. Toto zařízení se používá pro stacionární i mobilní měření rychlosti. V případě stacionárního provedení se zařízení instaluje do skříně namontované na sloupu (Obrázek 9), který je umístěn nad vozovkou, na okraji silnice a v případě vícepruhové vozovky pak ve středním dělicím pásu. Toto řešení je vhodné použít na místa, kde je vysoká pravděpodobnost opakovaného překračování rychlostního limitu. Mobilní provedení tohoto zařízení se používá v měřicím vozidle nebo na přenosném stativu. Na obrázku 9 je zobrazeno stacionární provedení měření okamžité rychlosti pomocí mikrovlnného měřiče rychlosti, které je umístěno v ulici 5. května v Trhové Kamenici, na silnici I/37.



Obrázek 9 Měření okamžité rychlosti

Zdroj: autor

Nevýhodou tohoto systému jsou vyšší pořizovací a provozní náklady, které ale mají rychlou návratnost v podobě vybraných peněžitých pokut od řidičů překračujících rychlostní limity. Výhodou je tedy vysoká účinnost. Stacionární provedení se používá na místech

s vysokou pravděpodobností opakovaného překračování rychlostního limitu. Mobilní provedení se používá na vytipovaných místech, která jsou schválena policií ČR.

### 1.2.3 Dynamický zpomalovací semafor

Dynamický zpomalovací semafor je inteligentní světelné signalizační zařízení (SSZ) spojené s mikrovlnným radarem, které omezuje rychlost vozidel. Jeho funkce spočívá ve zpomalení, případně i zastavení vozidla, jehož řidič překročil nejvyšší dovolenou rychlost stanovenou na daném úseku PK. Policie ČR toto samostatné zařízení příliš nepodporuje, protože SSZ má sloužit k řízení provozu vzájemně kolizních dopravních pohybů a tudíž není k omezování rychlosti vůbec určeno. Při použití samostatného zařízení to přináší řadu negativních vlastností, například ovlivnění i ostatních účastníků provozu, kteří stanovené rychlostní limity dodržují. To může vést ke konfliktním situacím a případně i riziku dopravních nehod, včetně negativního dopadu na životní prostředí. Z tohoto důvodu by tedy měl být dynamický zpomalovací semafor používán alespoň ve spojení s řízeným přechodem pro chodce. Toto řešení umožňuje bezpečné přecházení chodců přes PK, kde bude zároveň zajištěno dodržování rychlostních limitů. Na obrázku 10 je znázorněn dynamický zpomalovací semafor s řízeným přechodem pro chodce, který je umístěn v ulici Bezručova ve Žďáře nad Sázavou, na silnici I/37.



Obrázek 10 Dynamický zpomalovací semafor s přechodem pro chodce

Zdroj: autor

Princip fungování dynamického zpomalovacího semaforu s řízeným přechodem pro chodce využívá dvě možnosti výchozích stavů SSZ. Prvním výchozím stavem SSZ je trvale svítící zelený signál pro vozidla projíždějící v obou směrech jízdy a současně červený signál pro chodce. Pokud chodec potřebuje přechod použít, aktivuje poptávku pomocí chodeckého tlačítka. Po vyhodnocení stavu se ve vhodné chvíli přepne SSZ do jiné fáze (rozsvítí červený signál) a chodcům se rozsvítí zelený signál. Pokud nastane situace, kdy detektor na SSZ zaregistruje vozidlo, jehož řidič překročil nejvyšší dovolenou rychlost, na SSZ se rozsvítí červený signál i v případě, že přechod není poptáván chodcem. Řidič musí následně vozidlo zpomalit a v případě velkého překročení nejvyšší dovolené rychlosti i zastavit. Poté přechází SSZ opět do výchozího stavu (trvale svítící zelený signál). Použití tohoto výchozího stavu je vhodné v blízkosti dynamicky řízených křižovatek.

Druhým výchozím stavem SSZ je trvale svítící červený signál pro vozidla projíždějící v obou směrech jízdy a současně červený signál pro chodce. Pokud detektor na SSZ zaregistruje vozidlo, jehož řidič nepřekročil nejvyšší dovolenou rychlost, automaticky se SSZ přepne na zelený signál v obou směrech jízdy a projíždějící řidič není nijak zdržen v průjezdu. Na přechodu pro chodce svítí trvale červený signál, a pokud chodec potřebuje přechod použít, musí aktivovat poptávku pomocí chodeckého tlačítka. Následně se po vyhodnocení stavu ve vhodné chvíli přepne SSZ do jiné fáze (rozsvítí červený signál) a chodcům se rozsvítí zelený signál. Poté přechází SSZ opět do výchozího stavu (trvale svítící červený signál). Použití tohoto výchozího stavu je vhodné v místech, kde se v blízkosti nenacházejí žádné křižovatky.

V případě použití samostatného dynamického zpomalovacího semaforu bez spojení s přechodem pro chodce je princip fungování tohoto zařízení stejný, je pouze vynechána fáze systému pro přechod pro chodce. Toto samostatné zařízení se tak poté řídí pouze podle naměřených rychlostí projíždějících vozidel.

K optimalizaci chodu dynamického zpomalovacího semaforu slouží systém videodetekce. Tento systém pomocí videodetekční kamery sleduje veškerý pohyb kolem SSZ a na základě těchto dat poté systém vyhodnocuje a rozhoduje o dalším kroku řízení SSZ. Videodetekce tedy monitoruje průjezd vozidel SSZ, zaznamenává přestupky vozidel jedoucích na červený signál a v případě potřeby eliminuje kolony a problém s vozidly, která vjedou těsně před SSZ například z boční ulice nebo z parkoviště.

Mezi data, která tento systém zaznamenává, patří například počet projetých vozidel včetně jejich kvalifikace, počet vozidel snižujících rychlost a procentuální účinnost zařízení. Doplňkovou funkcí systému může také být měření úsekové rychlosti, vyhledávání odcizených vozidel a zpracování dopravní statistiky.

Dynamický zpomalovací semafor s řízeným přechodem pro chodce se skládá z výložníkového stožáru, SSZ S1 pro vozidla a S9 pro chodce, řídicích jednotek včetně radarových hlavic, videodetekce a modulů na zpracování a přenos získaných dat. Výložníkový stožár se instaluje tak, aby nezasahoval do průjezdného profilu komunikace. Součástí instalace SSZ je i vodorovné dopravní značení V 5 „Příčná čára souvislá“, která vyznačuje místo, kde je případně nutno zastavit vozidlo. Na PK je podle (6) vyznačena ve vzdálenosti 2 - 4 m od úrovně SSZ, přičemž šířka příčné čáry je 0,5 metru. V obci se ve vzdálenosti 50 – 100 m umístí také svislá dopravní značka A 10 „Světelné signály“. V případě spojení s přechodem pro chodce se v úrovni SSZ provede vodorovné dopravní značení V 7a „Přechod pro chodce“ a na výložníkový stožár se umístí svislá dopravní značka IP 6 „Přechod pro chodce“.

Nevýhodou oproti jiným psychologickým prvkům je nutnost připojení na elektrickou síť a vyšší pořizovací náklady. Výhodou je ale vysoká účinnost tohoto zařízení, protože v případě nerespektování červeného signálu a nezastavení vozidla hrozí řidiči podle (7) peněžitá pokuta až do výše 7 500 Kč a přidělení 5 bodů do bodového systému. Současně je dosaženo také vysoké bezpečnosti chodců na řízeném přechodu. Dynamický zpomalovací semafor se používá na místech, které svádějí řidiče ke zvyšování rychlosti jízdy, zejména tedy na dlouhých, rovných a přehledných úsecích PK. Své uplatnění najde ale i na vjezdech do obcí, kde zklidňuje dopravu z extravilánu a také před nebezpečnými úseky PK včetně míst, kde dochází ke styku s chodci.

#### **1.2.4 Radarový informační panel**

Radarový informační panel neboli informační panel pro měření rychlosti vozidel je zařízení, které slouží k měření a zobrazení aktuální rychlosti právě projíždějícího vozidla na zobrazovací panel, který je součástí tohoto zařízení. To podává informaci o jeho aktuální rychlosti nejen řidiči projíždějícího vozidla, ale i ostatním účastníkům silničního provozu, případně i chodcům. Na základě zobrazení této rychlosti si řidič snáze uvědomí rychlost, kterou právě jede a která je v daném místě nejvyšší dovolená. V případě zobrazení vyšší

rychlosti než dovolené, tak v konečném důsledku řidič většinou sníží rychlost jízdy na stanovený limit, protože si v ten okamžik není jist, zda není měřen zařízením s pořizováním záznamu či za přítomnosti policie a obává se tak případných sankcí za přestupek. Pro zvýšení důvěryhodnosti se k tomuto zařízení navíc instalují přídatné prvky, například makety kamer či fotobuněk. Na obrázku 11 je znázorněn radarový informační panel na samostatném sloupku napájený ze solárního panelu, který je umístěný na vjezdu do obce Nová Ves, na silnici I/37.



Obrázek 11 Radarový informační panel

Zdroj: autor

Informačních panelů existuje několik typů různých tvarů i velikostí. Většinou ale mají společné základní poznávací znaky, kterými jsou velké a přehledné zobrazovací panely doplněné o upozorňující nápisy. Nejčastěji používané pevné nápisy jsou „Měřený úsek“, „Vaše rychlost“ a „Pozor děti“. Některé typy mají ještě přídatný proměnný zobrazovací panel, který může zobrazovat proměnné nápisy typu „Zpomalte“ nebo naopak „Děkujeme“, případně může zobrazit i registrační značku měřeného vozidla. Přídatný systém čtení registračních značek je na povědomí řidičů neúčinnější, protože v případě překročení rychlosti se na zobrazovacím panelu zobrazí registrační značka vozidla, které tuto rychlost překročilo a řidič tak tuto informaci vnímá osobněji. Celé zařízení je zabudováno v integrované skříni informačního panelu a skládá se z mikrovlnného vysílače a přijímače (radaru), zobrazovacího panelu (displeje) a případně i modulu pro ukládání dopravních dat. V závislosti na provozních podmínkách a typu použitého zařízení je rychlost vozidla měřena

již přibližně 100 m před tímto zařízením, které může být instalováno na samostatný sloupek nebo stožár veřejného osvětlení. Napájení elektrické energie je z důvodu integrovaného akumulátoru možné z veřejného osvětlení, solárního panelu nebo přímo ze sítě. Radarový informační panel se na PK neoznačuje žádným dopravním značením, protože má pouze informativní charakter.

Výhodou tohoto zařízení jsou nízké pořizovací i provozní náklady, snadná instalace a možnost záznamu dopravních dat. Nevýhodou je ale nízká účinnost a to zejména na řidiče, kteří místem informativního měření projíždí často. Používá se především v místech se sníženou nebo omezenou rychlostí, na úsecích s vyšším výskytem dopravních nehod v závislosti na rychlosti nebo v oblastech se zvýšeným rizikem střetu s chodci, například u škol, školek a nemocnic.

### **1.2.5 Optická psychologická brzda**

Optická psychologická brzda je uvedena přímo ve vyhlášce č. 294/2015 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na PK, v platném znění (8) jako vodorovná dopravní značka V 18 „Optická psychologická brzda“. Tento psychologický prostředek tvoří několik příčných čar, přičemž jejich vzájemné odstupy se úměrně zkracují v závislosti na bližší vzdálenosti k rizikovému místu. Zkracující se vzdáleností mezi jednotlivými příčnými čarami má v řidiči vyvolat dojem vyšší rychlosti jízdy, než je skutečná. Tento optický fakt by měl řidiče vést ke snížení rychlosti vozidla. Vytvoření tohoto vodorovného značení se provádí speciální barvou pouze na povrch PK.

Uspořádání optické psychologické brzdy (Obrázek 12) tvoří jedenáct příčných čar, přičemž ostatní rozměrové parametry je vhodné přizpůsobit konkrétním dopravním podmínkám. Jednotlivé příčné čáry mohou být provedeny jako plný obdélník nebo jako sestava tří blízkých úzkých čar, které poté tvoří jednotlivou příčnou čáru. V případě zobrazení příčných čar pomocí plných obdélníků je prvních šest čar od rizikového místa ve vzájemné vzdálenosti 0,75 m a každá čára má šířku 0,25 m. Zbýlých pět vzdálenějších čar má šířku 0,5 m a vzájemnou vzdálenost 1,25 m. Celková délka tohoto provedení je poté pouze 13,5 m. Pokud je zobrazení příčných čar tvořeno sestavou tří blízkých úzkých čar, je šířka každé čáry 0,1 m a vzájemná vzdálenost mezi čarami v rámci sestavy je 0,2 m. Vzdálenost jednotlivých složených příčných čar se ale na rozdíl od čar z plných obdélníků úměrně zkracuje podle vzdálenosti od místa, na které je upozorňováno. Celková délka tohoto



provedení je poté 125 m a používá se především pro vytvoření opticko-akustické brzdy uvedené v kapitole 1.3.1. Při použití optické psychologické brzdy před železničním přejezdem se tento prostředek používá v modifikovaném provedení trychtýřovitého uspořádání. To je tvořeno pomocí pěti příčných čar o šířce 1m ve vzájemné vzdálenosti 5m. Trychtýřovitého vzhledu je dosaženo úmyslným vynecháním zobrazení části příčné čáry v závislosti na vzdálenosti k železničnímu přejezdu. Na obrázku 12 je znázorněna optická psychologická brzda, která je umístěná před nebezpečným místem v obci Sobětuchy, na silnici III/34017 a je vytvořená jako plné obdélníky.



Obrázek 12 Optická psychologická brzda

Zdroj: autor

Výhodou tohoto prostředku jsou nízké náklady na vybudování a snadné vytvoření. Nevýhodou je ale nízká účinnost, která je způsobena pouze optickým vnímáním řidiče. Používá se především na komunikacích s vyšší intenzitou dopravy, například před nebezpečnými místy, nečekanými křižovatkami, železničními přejezdy, na úsecích s vyšším výskytem dopravních nehod a na vjezdech do obcí.

### 1.2.6 Zdůraznění dopravního značení

Zdůraznění dopravního značení se provádí za účelem připomenutí obecné, případně i místní úpravy provozu. Zdůraznění se provádí opakováním symbolu dopravní značky pomocí svislého a vodorovného dopravního značení, přičemž musí být v souladu s TP 65 a TP 133 dodrženo jejich umístění a zásady použití. V případě zdůraznění rychlostního limitu se nejčastěji používá zákazová dopravní značka B 20a „Nejvyšší dovolená rychlost“. Zdůrazňování dopravního značení níže popsanými způsoby by se mělo používat pouze v takovém množství, aby nedošlo ke snížení účinku tohoto psychologického prostředku.

Svislé dopravní značení lze zdůraznit umístěním, velikostí, použitým materiálem a způsobem provedení. Obvykle se tyto značky umísťují při pravém okraji vozovky nebo nad vozovkou, ale pro zdůraznění jejich významu mohou být značky opakovány nebo umístěny i při levém okraji vozovky. V případě umístění totožné dopravní značky při pravém i levém okraji vozovky je žádoucí tyto značky umísťovat na přibližně stejnou úroveň. Za účelem zdůraznění svislých dopravních značek se také používají značky ve zvětšené velikosti, kdy tyto značky mají zvětšený rozměr činné plochy. Větší velikost zdůrazňované značky je k ostatním značkám normální velikosti v kontrastu, tudíž řidič tuto značku vnímá jako anomálii a pozoruje ji důkladněji. Pro větší účinek a lepší viditelnost lze také použít reflexní dopravní značku, jejíž činná plocha je z retroreflexního materiálu. Účinnější je poté ještě umístění zdůrazňované značky z retroreflexního materiálu na podklad ve tvaru pravoúhlé desky, který je z retroreflexního žlutozeleného fluorescenčního materiálu. Retroreflexní materiál odráží dopadající světelné záření zpět ke zdroji a zlepšuje tak viditelnost dopravní značky i při snížené viditelnosti, kdežto fluorescenční podklad je výrazně kontrastní oproti okolí a pozornost na takovéto dopravní značení je poté koncentrovanější. Svislé dopravní značení lze také zdůraznit proměnnou dopravní značkou, která je zobrazovaná na aktivním panelu. Ta se používá zejména pro operativní řízení provozu v závislosti na aktuální dopravní situaci.



Pro zdůraznění významu svislého dopravního značení se také používá vodorovné dopravní značení, kdy se symbol dané svislé dopravní značky vyznačí na vozovku pomocí vodorovné dopravní značky V 15 „Nápis na vozovce“. Tato značka se umísťuje do osy příslušného jízdního pruhu a její vyznačený symbol by neměl přesahovat okraje jízdního pruhu. Symbol dané značky může být vyznačen v barevném provedení odpovídajícím příslušné svislé dopravní značce nebo bílou barvou.

Pro vytvoření svislého dopravního značení je zapotřebí samotné dopravní značky, sloupku, podstavce a montážního materiálu. Vodorovné dopravní značení se vytvoří pouze pomocí speciálních barev. Výhodou psychologického prostředku zdůraznění dopravního značení jsou tedy nízké pořizovací náklady a snadná instalace případně jednoduché provedení. Nevýhodou je nízká účinnost na řidiče a nízká životnost vodorovného dopravního značení. Zdůraznění dopravního značení se používá na vjezdech do obcí, na nebezpečných místech a na dlouhých, rovných a přehledných úsecích PK, které řidiče svádějí k překračování rychlostních limitů.

### **1.2.7 Ostatní psychologické prostředky**

Psychologické prostředky pro dodržování rychlostních limitů uvedené v této kapitole jsou méně účinné a tudíž i méně používané, ale pro úplnost této práce jsou zde uvedeny také.

#### **a) Policejní makety**

Policejní makety jsou umísťovány na vjezdech do obcí nebo před nebezpečnými místy a mají nahradit skutečnou Policii ČR. Nevýhodou je nízká účinnost především na řidiče, kteří místem umístění makety projíždějí pravidelně a maketa tak ztrácí svůj výstražný efekt. Výhodou jsou ale nízké pořizovací náklady a snadná instalace a manipulace při přemístění. Mezi nejčastěji používané policejní makety patří figurína dopravního policisty s dalekohledem, radarem nebo zastavovacím terčem, ale výrobci dopravního značení vyrábí i maketu policejního automobilu nebo motocyklu.

## **b) Umělé brány**

Umělé brány slouží jako informace pro řidiče o začátku a konci oblasti, kde je odlišný dopravní režim. Používají se zejména na vjezdech do obcí, kde upozorňují na oblast se sníženou nejvyšší dovolenou rychlostí. Vzhled brány může být tvořen svislým a vodorovným dopravním značením, případně i kombinací s fyzickými prostředky, například zúžením vozovky. Lze použít i dojem optického zúžení vozovky, který může být vytvořen vodorovným dopravním značením nebo pomocí výsadby zeleně (stromy, keře) podél PK.

## **c) Odlišný kryt vozovky**

Odlišný kryt vozovky vznikne použitím jiného materiálu, barvy, vzoru nebo textury na stávající kryt PK. Pro barevné odlišení krytu vozovky se používá červená barva, která upozorňuje na úsek, kde je zapotřebí dbát zvýšené pozornosti. Pro odlišení textury se používá především dlážděný kryt vozovky nebo materiál s vyšší drsností, který ale způsobuje zvýšený hluk na okolní prostředí.

## **d) Optické zvýšení vozovky**

Optické zvýšení vozovky je možné vytvořit pomocí speciálního vodorovného značení z termoplastického materiálu, které vytvoří optickou iluzi zvýšené vozovky. Tento prostředek je používán zejména u přechodů pro chodce, kde na projíždějící řidiče ve vzdálenosti 10 – 15 m vytváří 3D efekt dlouhého zpomalovacího prahu spojeného s přechodem pro chodce.

## 1.3 Fyzicko-psychologické prostředky

Fyzicko-psychologické prostředky vznikly spojením dvou prostředků, tedy fyzického a psychologického. Účelem spojení těchto dvou prostředků je zvýšení účinnosti samotného psychologického prostředku. Vzhled těchto prostředků je téměř totožný jako u prostředků psychologických, avšak působení na projíždějící řidiče je zároveň psychologické a fyzické.

Tyto prostředky tedy působí na řidiče nejen vizuálně (vodorovné dopravní značení), ale i akusticky. Toho může být dosaženo pomocí přimísení zdrsňovacích přísad do barev nebo plastickým povrchem barvy. Časté je také používání nalepovacích proužků, jejichž výška je do 15 mm nad povrchem vozovky nebo osazení příčných čar dlažbou. Pro vytvoření akustického hluku je ale také možné tyto příčné čáry vyfrézovat do povrchu vozovky. Při přejezdu těchto prostředků vozidlem vzniká hluk a vibrace, které cíleně působí na řidiče, ale zároveň působí i negativně na okolní prostředí, proto je použití těchto prostředků zapotřebí vždy zvážit. Prozatím jediným zástupcem fyzicko-psychologických prostředků je optická psychologická brzda s akustickým efektem (opticko-akustická brzda).

### 1.3.1 Opticko-akustická brzda

Vzhled tohoto fyzicko-psychologického prostředku je shodný s optickou psychologickou brzdou, kterou tvoří jedenáct příčných čar. Tyto jednotlivé čáry jsou tvořeny sestavou třech úzkých blízkých čar o šířce 0,1 m, ve vzájemné vzdálenosti 0,2 m. (6) Odstup mezi jednotlivými trojicemi značek čar se úměrně zkracuje podle vzdálenosti od místa, na které je upozorňováno. Vzdálenostní poměry se ale také odvíjí od parametrů PK. Rozdíl oproti optické brzdě je zde v přidaném fyzickém prostředku, který při přejíždění jednotlivých příčných čar vozidlem způsobuje akustický hluk. Toho je zde dosaženo pomocí speciální dvousložkové hmoty, která se na povrch PK stříká nebo šterkuje ve výšce vrstvy 3 – 7 mm nad povrch vozovky.

Na obrázku 13 je znázorněna část opticko-akustické brzdy, která je umístěna před nebezpečným místem u obce Medlešice na silnici I/37, doplněná o zákazovou dopravní značku na podkladu z retroreflexního žlutozeleného fluorescenčního materiálu.



Obrázek 13 Opticko-akustická brzda

Zdroj: autor

Výhodou opticko-akustické brzdy jsou nízké náklady na vybudování a jednoduché provedení. Nevýhodou je nižší účinnost a životnost včetně zvýšeného hluku na okolní prostředí, proto není vhodné tento prostředek umisťovat v blízkosti obytných oblastí. Používá se mimo civilizaci na komunikacích s vyšší intenzitou dopravy, před křižovatkami, nebezpečnými místy a na vjezdech do obcí.

## 2 ANALÝZA DODRŽOVÁNÍ RYCHLOSTNÍCH LIMITŮ NA VYBRANÉ PK

Před provedením samotné analýzy dodržování rychlostních limitů na vybrané PK, budou v úvodu této kapitoly uvedeny skutečnosti a důvody, proč je důležité, aby řidiči dodržovali stanovené rychlostní limity.

Pro vypracování této kapitoly práce je klíčový zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, v platném znění. (9) Tento zákon udává nejvyšší dovolené rychlosti, které mohou být stanoveny obecnou, místní a přechodnou úpravou provozu na PK. Pro jízdu v obci je podstatná hodnota  $50 \text{ km.h}^{-1}$ , což je nejvyšší dovolená rychlost stanovená obecnou úpravou provozu. Stanovené rychlostní limity výše uvedeným zákonem neznamenaají, že budou v každé dopravní situaci přiměřené. Proto musí řidič přizpůsobit rychlost jízdy mnoha okolnostem s ohledem na bezpečnost provozu. Mezi tyto okolnosti lze přiřadit zejména zkušenost řidiče, hustotu provozu, stavební a dopravně technický stav PK a povětrnostní podmínky. Řidič také smí jet jen takovou rychlostí, aby byl v případě potřeby schopen zastavit vozidlo na vzdálenost, na kterou má rozhled, ale zároveň nesmí omezovat plynulost provozu, především bezdůvodně pomalou jízdou a pomalým předjížděním.

Rychlost vozidel je oprávněna měřit policie ČR a obecní policie za účelem zvýšení bezpečnosti provozu na PK. Pro zjištění rychlosti vozidel se používá systém měření rychlosti okamžité nebo úsekové. Podrobněji jsou tyto měřiče rychlosti uvedeny v kapitole 1.2. Překročení stanovené nejvyšší dovolené rychlosti, případně i porušení obecných pravidel upravujících rychlost jízdy je považováno za protiprávní jednání (přestupek). Za tyto přestupky může být řidiči uložena sankce, ale musí mu být dostatečně prokázány. K prokázání těchto přestupků je nejčastěji používán měřič rychlosti ve spojitosti se záznamovým zařízením, jehož výsledkem je například fotografie. Mezi sankce patří uložení peněžité pokuty, přidělení bodů do bodového systému a případně i zákaz činnosti, v závislosti na závažnosti vykonaného přestupku. Skutková podstata přestupků a výše sankcí je uvedena v zákonu č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, v platném znění. (9) V tabulce 1 je znázorněn přehled následků jednání při překročení nejvyšší dovolené rychlosti. Z této tabulky je zřejmé, že výše sankce za přestupek je závislá na hodnotě, o kterou je překročena nejvyšší dovolená rychlost.

Výše peněžité pokuty se také odvíjí od možnosti řešení přestupku, zdali bude řešen v blokovém nebo správním řízení. Pokud je ale hodnota překročení nejvyšší dovolené rychlosti vysoká (o 40 km.h<sup>-1</sup> a více v obci nebo o 50 km.h<sup>-1</sup> a více mimo obec), není možné tento přestupek projednat v blokovém řízení a o peněžité pokutě je následně rozhodnuto ve správním řízení, včetně uložení zákazu činnosti.

Tabulka 1 Přehled následků jednání při překročení nejvyšší dovolené rychlosti

§ zákona	Skutková podstata protiprávního jednání	Počet bodů	Bloková pokuta [Kč]	Pokuta ve správním řízení [Kč]	Zákaz činnosti
§ 125c/1f) 2.	Překročení nejvyšší dovolené rychlosti stanovené zákonem nebo dopravní značkou o 40 km.h <sup>-1</sup> a více v obci nebo o 50 km.h <sup>-1</sup> a více mimo obec.	5	-----	5 000 až 10 000	6 měsíců až 1 rok
§ 125c/1f) 3.	Překročení nejvyšší dovolené rychlosti stanovené zákonem nebo dopravní značkou o 20 km.h <sup>-1</sup> a více v obci nebo o 30 km.h <sup>-1</sup> a více mimo obec.	3	do 2 500	2 500 až 5 000	1 až 6 měsíců (spáchá-li 2x a vícekrát za 12 měsíců po sobě jdoucích)
§ 125c/1f) 4.	Překročení nejvyšší dovolené rychlosti stanovené zákonem nebo dopravní značkou o více než 5 km.h <sup>-1</sup> a méně než 20 km.h <sup>-1</sup> v obci nebo o více než 10 km.h <sup>-1</sup> a méně než 30 km.h <sup>-1</sup> mimo obec.	2	do 1 000	1 500 až 2 500	-----

Zdroj: (7, 9), autor

Bodový systém byl v ČR zaveden 1. července 2006 zákonem č. 411/2005 Sb., který novelizoval zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, v platném znění. (9) Důvodem zavedení tohoto systému byla skutečnost, že pro určité skupiny řidičů nebyli ani opakované peněžité pokuty dostatečně odstrašujícím prostředkem před pácháním dalších přestupků. Dostatečným odstrašujícím prostředkem je ale zákaz činnosti, kterého lze opakovaným pácháním přestupků pomocí bodového systému dosáhnout. Tímto systémem se tedy zajišťuje sledování opakovaného páchání vybraných

přestupků nebo trestných činů proti bezpečnosti provozu na PK spáchaných řidičem motorového vozidla. Bodový systém tak představuje administrativní opatření, které slouží k hodnocení závažnosti spáchaných jednání a jejich registraci. V bodovém systému jsou přestupky v souvislosti s překročením nejvyšší dovolené rychlosti rozděleny do tří kategorií (Tabulka 1). Tyto přestupky jsou ohodnoceny počtem 2, 3 a 5 bodů v závislosti na hodnotě, o kterou je stanovená rychlost překročena. V tabulce 2 je uveden přehled jednání řidičů v souvislosti s překročením nejvyšší dovolené rychlosti, na základě kterých jsou řidičům nejčastěji udělovány body podle platného bodového systému v ČR. Tento přehled je zpracován na základě informací ze statistik přestupků a trestných činů. V souvislosti s překročením nejvyšší dovolené rychlosti bylo v roce 2017 spácháno celkem 201 313 přestupků, které tvoří celkem 52,98 % ze všech bodovaných přestupků.

Tabulka 2 Přehled nejčastěji evidovaných jednání v bodovém systému v roce 2017

Pořadové číslo	Jednání řidiče	Počet bodů	Podíl ze všech bodovaných přestupků	Počet přestupků
1	Při řízení vozidla překročí nejvyšší dovolenou rychlost stanovenou zvláštním právním předpisem nebo dopravní značkou v obci o méně než 20 km.h <sup>-1</sup> (ale více než 5 km.h <sup>-1</sup> ).	2	32,88 %	124 949
4	Při řízení vozidla překročí nejvyšší dovolenou rychlost stanovenou zvláštním právním předpisem nebo dopravní značkou v obci o 20 km.h <sup>-1</sup> a více.	3	9,07 %	34 451
5	Při řízení vozidla překročí nejvyšší dovolenou rychlost stanovenou zvláštním právním předpisem nebo dopravní značkou mimo obec o méně než 30 km.h <sup>-1</sup> (ale více než 10 km.h <sup>-1</sup> ).	2	8,53 %	32 400
7	Při řízení vozidla překročí nejvyšší dovolenou rychlost stanovenou zvláštním právním předpisem nebo dopravní značkou mimo obec o 30 km.h <sup>-1</sup> a více.	3	2,50 %	9 513

Zdroj: (10), autor

Souvislost s nedodržováním rychlostních limitů mají i dopravní nehody, které jsou toho mnohdy následkem, protože základní příčinou dopravní nehody je porušení pravidel provozu na PK, které je povinen dodržovat každý jejich účastník. Dopravní nehody a její následky jsou ovlivňovány jak chováním účastníků silničního provozu, tak také dobrým technickým stavem vozidel a kvalitou dopravní infrastruktury. Na základě Statické ročenky vydané Policií ČR je v tabulce 3 uveden přehled nehod v letech 2012 – 2017. Celkový počet nehod je dlouhodobě vzrůstající, což je příčinou neustále se zvyšující intenzity dopravy a počtu účastníků silničního provozu. Naopak počet usmrcených osob z dlouhodobého hlediska neustále klesá. V roce 2017 bylo podle (11) počet usmrcených osob 502, tedy nejméně od roku 1961, kde byl počet usmrcených osob až třikrát vyšší. Tento pozitivní fakt je především zapříčiněn stále se zvyšující bezpečností vozidel. V roce 2016 byla jenom nepřiměřená rychlost v obcích příčinou 6 470 nehod a 39 usmrcených osob. Hodnoty v obcích nejsou za rok 2017 v tabulce 3 uvedeny, protože v době vypracovávání této práce ještě nebyly k dispozici.

Tabulka 3 Přehled nehod v letech 2012 - 2017

<b>Rok</b>	<b>2017</b>	<b>2016</b>	<b>2015</b>	<b>2014</b>	<b>2013</b>	<b>2012</b>
<b>Celkem nehod</b>	103 821	98 864	93 067	85 859	84 398	81 404
<b>Usmrceno osob</b>	502	545	660	629	583	681
<b>Nepřiměřená rychlost</b>	13 910	14 283	13 535	13 135	14 973	14 865
<b>Usmrceno osob</b>	169	195	236	250	211	261
<b>Nepřiměřená rychlost v obci</b>	-	6 470	6 099	6 133	7 298	7 141
<b>Usmrceno osob</b>	-	39	37	60	64	72

Zdroj: (11), autor



Z dostupných údajů lze konstatovat, že nejčastější příčinou více jak poloviny všech nehod je způsobeno nesprávným způsobem jízdy a to především proto, že se řidič plně nevěnoval řízení vozidla. V pořadí další nejčastější příčinou nehod je nepřiměřená rychlost, která se podle (11) dále dělí na její následující přesně definované příčiny vzniku:

- a) nepřizpůsobení rychlosti hustotě provozu,
- b) nepřizpůsobení rychlosti viditelnosti,
- c) nepřizpůsobení rychlosti vlastnostem vozidla a nákladu,
- d) nepřizpůsobení rychlosti stavu vozovky,
- e) nepřizpůsobení rychlosti dopravně technickému stavu vozovky,
- f) překročení předepsané rychlosti stanovené pravidly,
- g) překročení rychlosti stanovené dopravní značkou,
- h) nepřizpůsobení rychlosti bočnímu, nárazovému větru,
- i) jiný druh nepřiměřené rychlosti.

## **2.1 Obecné informace o výběru PK a analýze dodržování rychlostních limitů**

Jednotlivá místa, na kterých je zapotřebí provádět kontrolu dodržování rychlostních limitů, jsou určována na základě statisticky vyhodnocených údajů o nehodovosti, podnětů od Policie ČR a strážníků Městské policie včetně podnětů od občanů a starostů jednotlivých obcí.

Občané mohou na tyto místa upozornit například pomocí evropské dopravně bezpečnostní akce organizace TISPOL, která je zaměřená přímo na kontrolu rychlosti vozidel s názvem SPEED MARATHON. Prostřednictvím speciální mapy na webovém portálu může každý občan zadat svůj tip na rizikové místo nebo hlasovat pro již vložené, kde by bylo vhodné provádět kontrolu dodržování rychlosti. Na základě těchto tipů vybere Policie ČR stovky nejvhodnějších míst, na kterých v předem stanovený den v měsíci dubnu provede měření rychlosti. Tato celodenní akce má preventivní charakter a uskuteční se nejen v ČR,

ale i v rámci celé Evropy. Široká veřejnost tak může pomoci Policii ČR najít nejvhodnější místa pro měření rychlosti a podílet se tak na zvýšení bezpečnosti v dopravě.

Tyto místa mohou být také vybrána na základě Evropského programu hodnocení silnic EuroRAP, což je mezinárodní nezisková organizace, která nezávisle hodnotí bezpečnostní úroveň silnic. (12) Jejich rizikové mapy jsou tvořeny na základě statistických údajů o nehodovosti a intenzitách dopravy, přičemž pomocí pěti stupňů rizik (nízké, středně nízké, střední, středně vysoké, vysoké) rozlišených barevně na mapě srozumitelně zobrazují míru rizika nehodovosti.

Zjištění rychlosti projíždějících vozidel lze provést několika způsoby, přičemž jejich společným cílem je získání informací o projíždějících vozidlech, především tedy jejich rychlosti. Způsob, metoda a doba průzkumu rychlosti závisí na účelu, pro který mají být získané informace použity a na požadované přesnosti výsledků. Průzkumy rychlosti se provádí pomocí automatických detektorů, manuálních průzkumů rychlosti nebo kombinací těchto dvou způsobů.

Jako automatické detektory rychlosti vozidel (dopravní měřiče a sčítače) se přímo pro tento účel používají nejčastěji radar Sierzega SR4 nebo mikrovlnný detektor SmartSensor HD. (13) Tyto jednorázové dopravní detektory jsou přenosná zařízení, která se dočasně umisťují na bok PK a zaznamenávají rychlost, délku, časový odstup a intenzitu projíždějících vozidel. Oproti manuálním průzkumům je jejich výhodou větší přesnost měření rychlosti a zjištění informací za delší časové období, ale nevýhodou jsou vyšší náklady na pořízení a instalaci a nutnost dobrého zabezpečení proti odcizení. Informace o rychlosti vozidel lze také získat z radarového informačního panelu, který na instalovaném místě slouží kromě měření a zobrazení aktuální rychlosti právě projíždějícího vozidla jako trvalý dopravní detektor.

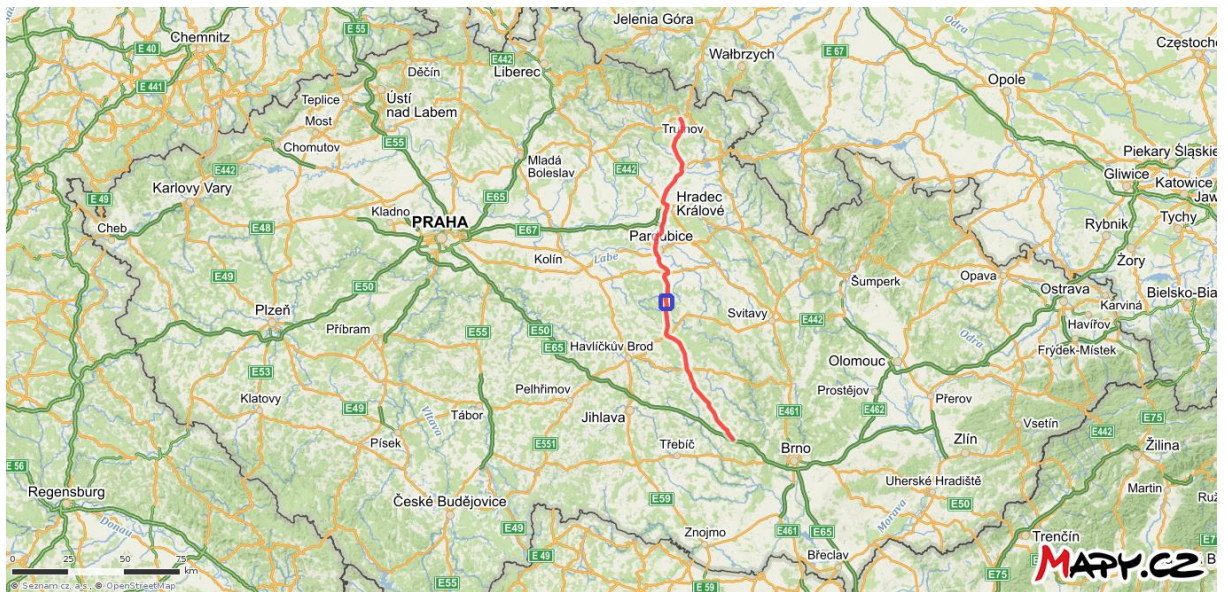
Manuální (ruční) průzkumy rychlosti spočívají nejčastěji v pozorování měřícího zařízení, kdy sčítač zaznamenává čárkovou metodou zjištěné informace do připraveného formuláře (sčítacího listu). Podoba tohoto formuláře je individuální a závisí na délce průzkumu a potřebných členění zjištěných informací. Výhodou tohoto průzkumu je jeho operativnost a možnost přesnějšího rozlišení druhů vozidel. Nevýhodou je ale obtížnost použitelnosti pro dlouhodobé průzkumy a menší přesnost měření rychlosti, která je ovlivněna lidským faktorem.

Pro vytvoření analýzy dodržování rychlostních limitů byl autor této práce zjistit skutečný stav na vybrané PK. Z důvodu nedostupnosti automatických detektorů rychlosti vozidel a nedostupnosti informací z radarových informačních panelů byly pro zjištění rychlosti projíždějících vozidel provedeny vlastní manuální průzkumy. Ty byly provedeny v pracovní dny jako hodinové na každém stanovišti, kde je obecnou úpravou provozu stanovena nejvyšší dovolená rychlost  $50 \text{ km.h}^{-1}$ . Součástí těchto účelových průzkumů bodové rychlosti byly i průzkumy intenzity a složení dopravního proudu, přičemž s těmito informacemi ale nebylo dále pracováno. Způsob manuálních průzkumů spočíval v pozorování radarového informačního panelu na začátku obcí a zaznamenávání zjištěných informací čárkovou metodou do sčítacího listu (Příloha A), který byl vytvořen autorem této práce přímo pro vytvoření této analýzy. Tento list obsahuje základní informace o místě a době průzkumu včetně podélného sklonu PK a počasí, protože i tyto skutečnosti ovlivňují rychlost projíždějících vozidel. Získané informace o vozidlech byly autorem této práce (sčítačem) členěny podle zjištěné rychlosti a druhu vozidla. Skupiny rychlostí byly vytvořeny podle daného rychlostního limitu a hodnoty jeho překročení, které jsou totožné jako u přestupků. Druhy vozidel byly podle (14) členěny na:

- a) osobní automobily – bez přívěsu i s přívěsy včetně dodávkových automobilů,
- b) nákladní automobily – lehké, střední a těžké včetně traktorů a speciálních nákladních automobilů,
- c) nákladní soupravy – přívěsové a návěsové soupravy nákladních vozidel,
- d) autobusy – vozidla určená pro přepravu osob a jejich zavazadel, která mají více než 9 míst včetně autobusů s přívěsy,
- e) motocykly – jednostopá motorová vozidla bez přívěsu i s přívěsy.

## 2.2 Výběr PK

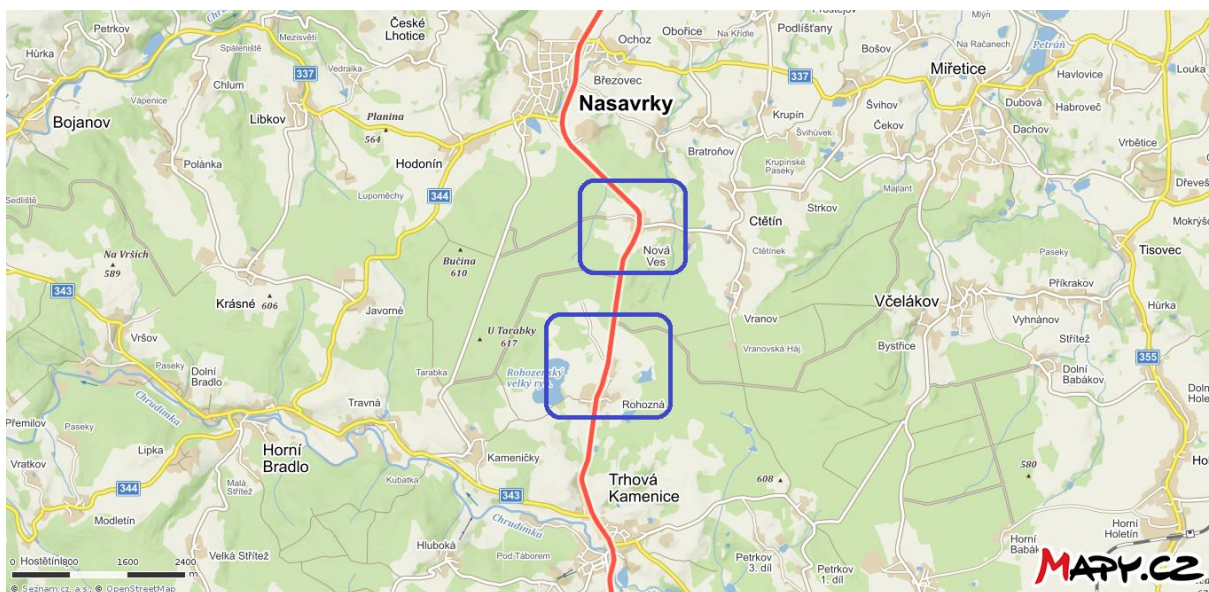
Pro vytvoření analýzy dodržování rychlostních limitů bylo zapotřebí provést výběr PK, na které budou vybrány obce, v nichž bude následně provedena analýza. Výběr PK a těchto obcí probíhal na základě konzultací s vedoucím této práce, zkušeností autora práce, podnětů dotčených občanů a starostů obcí včetně údajů o dopravních nehodách. Vzhledem k těmto podkladům byla vybrána silnice I/37 (Obrázek 14), která je vedena v trase Trutnov (I/14, I/16) – Jaroměř (I/33) – Hradec Králové (I/31) – Opatovice (D35 km 129) – Ohrazenice (I/36) – Pardubice (I/36) – Chrudim (I/17) – Ždírec nad Doubravou (I/34) – Žďár nad Sázavou (I/19) – Velká Bíteš (D1 km 162). Na obrázku 14 je vzhledem k ČR znázorněna červenou barvou trasa vybrané silnice I/37 a modrou barvou je vyznačena poloha dvou sousedních obcí, ve kterých bude provedena analýza dodržování rychlostních limitů.



Obrázek 14 Poloha silnice I/37

Zdroj: (15), úprava autor

Tato zmíněná PK spojuje kraj Královéhradecký, Pardubický a kraj Vysočina, přičemž její celková délka je 150,909 km. (16) Na zvolené silnici byly následně vybrány obce Nová Ves a Rohozná (Obrázek 15), ve kterých je tato silnice se dvěma jízdními pruhy a podle (17) je zde roční průměr denních intenzit dopravy 5 922 voz. /24h totožný (součet všech vozidel). Tyto sousední obce jsou na obrázku 15 znázorněny modrou barvou a jsou od sebe vzdáleny 1,7 km, přičemž se nachází v Pardubickém kraji, v okrese Chrudim.



Obrázek 15 Poloha obcí Nová Ves a Rohozná

Zdroj: (15), úprava autor

Evropským programem hodnocení silnic EuroRAP byl úsek silnice I/37, ve kterém se nachází vybrané obce, hodnocen na rizikové mapě ČR stupněm rizikovosti jako středně vysoké riziko v letech 2013 – 2015 a jako střední riziko v letech 2014 – 2016. (12)

## 2.3 Silnice I/37 v obci Nová Ves

Ve směru od Nasavrky je příjezd do obce přímý a klesající s podélným sklonem 2%. Po 80 m se v prudkém pravotočivém směrovém oblouku mění klesající sklon silnice na stoupající se sklonem 8%. Uprostřed tohoto stoupání je autobusová zastávka a opodál je na levé straně odbočka na vedlejší PK III/33770 do obce Ctětín. Tato vedlejší PK slouží zároveň jako příjezdová cesta do nedalekého těžebního lomu, tudíž z této odbočky i proti prudkému stoupání vyjíždí často těžké nákladní automobily. Stoupání se sklonem 8% se mírní v lehkém pravotočivém směrovém oblouku až 170 m před koncem obce na 4%, přičemž toto stoupání pokračuje až za konec této obce přibližně do poloviny vzdálenosti k další obci Rohozná. Celková délka procházející silnice I/37 obcí Nová Ves je 552 m.

### 2.3.1 Obecné informace o obci

Nová Ves je malá vesnice, která je místní částí města Nasavrky, od kterého se nachází přibližně 2,5 km na jihovýchod. Obec se nachází v nadmořské výšce 541 m. n. m. (18) V roce 2018 bylo v této obci evidováno přibližně 42 adres a trvale zde žilo 72 obyvatel. (19)



Uprostřed obce je umístěna prodejna rychlého občerstvení a dvě autobusové zastávky (pro každý směr jízdy jedna). Nová Ves nemá žádné železniční spojení, tudíž občané pro dopravu využívají především osobní automobily a linkové autobusy. V obci se vzhledem k její velikosti nenachází žádná pošta, škola ani žádné zdravotnické zařízení a občané musí v případě potřeby těchto služeb dojíždět do přilehlých měst.

### 2.3.2 Nehodovost

V tabulce 4 je uveden přehled nehod na silnici I/37 v obci Nová Ves. Ve sledovaném období 1. 1. 2007 – 4. 3. 2018 se zde stalo celkem 7 nehod, přičemž kromě srážky s lesní zvěří bylo zavinění nehody vždy způsobeno řidičem motorového vozidla. Hlavní příčinou jedné nehody bylo nepřiměřené rychlosti stavu vozovky, což je pro tuto práci hlavním významem, proč je zde tato nehodovost uvedena. Pozitivním faktem těchto sedmi nehod je skutečnost, že tyto nehody nebyly s následky usmrcení osob, ale byly pouze s hmotnou škodou a lehkého zranění osob.

Tabulka 4 Přehled nehod v obci Nová Ves

Druh nehody	Hlavní příčiny nehody	Zavinění nehody
Srážka s lesní zvěří	Nezaviněná řidičem	Lesní zvěří, domácím zvířectvem
Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	Řidičem motorového vozidla
Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	Nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem	Řidičem motorového vozidla
Srážka s chodcem	Vyhýbání bez dostatečné boční vůle	Řidičem motorového vozidla
Srážka s pevnou překážkou	Vjetí na nezpevněnou krajnici	Řidičem motorového vozidla
Srážka s pevnou překážkou	Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	Řidičem motorového vozidla
Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	Nepřiměřené rychlosti stavu vozovky	Řidičem motorového vozidla

Zdroj: (20), autor

### 2.3.3 Analýza současného stavu

Na průtahu silnicí I/37 v obci Nová Ves je použito několik prostředků pro dodržování rychlostních limitů (Obrázek 16), přičemž všechny jsou psychologického rázu a na projíždějící řidiče tak působí nepřímo. Všechny fotografie prostředků v obci Nová Ves ve směru od Nasavrku jsou v Příloze B a ve směru od Rohozné v Příloze C.

Ve směru od Nasavrku i od Rohozné je nejdříve použita optická psychologická brzda, přičemž její začátek je vyznačen 125 m před začátkem obce a její konec je na úrovni svislé značky, která označuje začátek obce. Optická psychologická brzda je na těchto místech provedena jako sestava tří blízkých úzkých čar pomocí vodorovného značení na povrchu PK speciální barvou. Z důvodu přilehlých domů je tento prostředek bez akustického efektu. Ve směru jízdy do centra obce je druhým použitým prostředkem zdůraznění dopravního značení pomocí vodorovného značení zákazové dopravní značky B 20a „Nejvyšší dovolená rychlost“. Symbol této dopravní značky je na PK vyznačen v barevném provedení a slouží k zdůraznění obecné úpravy nejvyšší dovolené rychlosti. Ve směru od Rohozné je tento symbol umístěn 33 m za značkou označující začátek obce a ve směru od Nasavrku je ve vzdálenosti 65 m. Na stejné úrovni je v tomto směru také umístěn radarový informační panel instalovaný na stožáru elektrického vedení, ze kterého je také napájen. V opačném směru je radarový informační panel umístěn až 153 m za začátkem obce a je instalovaný na samostatném sloupku, přičemž je napájený ze solárního panelu. Jako poslední prostředek je v této obci použit symbol výstražné dopravní značky A 12b „Děti“, který je na PK vyznačen vodorovným dopravním značením a slouží jako zdůraznění dopravního značení. Je umístěn v obou směrech jízdy a ve stejné vzdálenosti před autobusovou zastávkou.



Obrázek 16 Prostředky v obci Nová Ves

Zdroj: (15), úprava autor

#### a) Průzkum rychlosti na vjezdu od Nasavrku

Průzkum rychlosti na silnici I/37, na vjezdu do obce Nová Ves ve směru od Nasavrku (Obrázek 17), byl proveden v pondělí 16. 4. 2018 v čase 13:30 – 14:30. V čase měření bylo polojasno a teplota přibližně 19°C. Bodová rychlost byla zaznamenávána ve vzdálenosti 50 m od začátku obce (15m před radarovým informačním panelem), kde je podélný sklon PK klesající s hodnotou 2 %. Informace získané z tohoto průzkumu jsou uvedeny v příloze D.





Obrázek 17 Vjezd do Nové Vsi od Nasavrk

Zdroj: autor

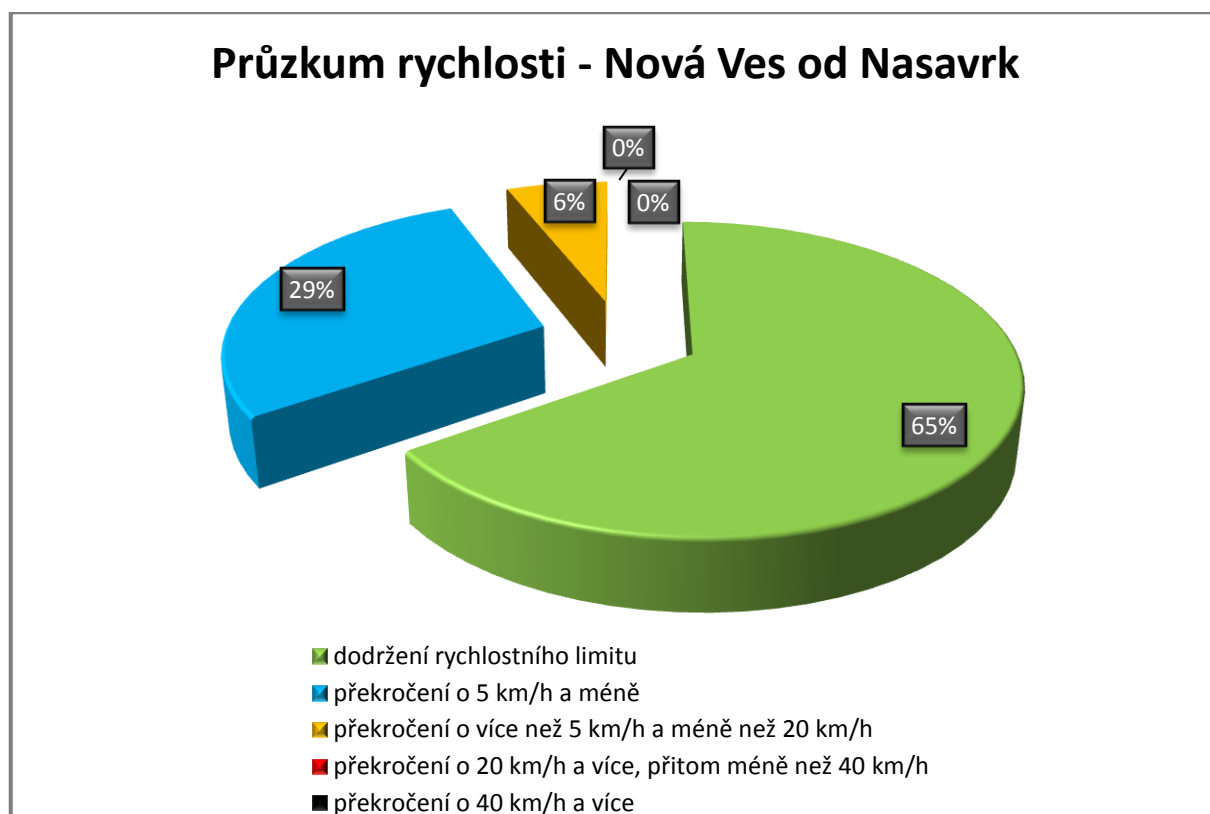
V tabulce 5 jsou uvedeny výsledky průzkumu bodové rychlosti na tomto stanovišti, přičemž za dobu průzkumu projelo tímto stanovištěm 248 vozidel, u kterých byla zaznamenána rychlost.

Tabulka 5 Výsledky průzkumu rychlosti v Nové Vsi ve směru od Nasavrk

Rychlostní limit	Počet vozidel / hod
dodržení rychlostního limitu	162
překročení o 5 km/h a méně	71
překročení o více než 5 km/h a méně než 20 km/h	15
překročení o 20 km/h a více, přitom méně než 40 km/h	0
překročení o 40 km/h a více	0
<b>Celkem</b>	<b>248</b>

Zdroj: autor

Z obrázku 18 je zřejmé, že 65 % projíždějících řidičů dodrželo stanovený rychlostní limit 50 km.h<sup>-1</sup>. Překročení tohoto limitu se dopustilo celkem 35 % řidičů, přičemž 29 % z nich tento limit překročily pouze o 5 km/h a méně. Zbýlých 6 % řidičů překročilo limit o více než 5 km/h a méně než 20 km/h, přičemž se jednalo o řidiče osobních automobilů a jednoho řidiče motocyklu.



Obrázek 18 Průzkum rychlosti v Nové Vsi ve směru od Nasavrk

Zdroj: autor

### b) Průzkum rychlosti na vjezdu od Rohozné

Průzkum rychlosti na silnici I/37, na vjezdu do obce Nová Ves ve směru od Rohozné (Obrázek 19), byl proveden v pondělí 16. 4. 2018 v čase 14:30 – 15:30. V čase měření bylo počasí jasno a teplota přibližně 20°C. Bodová rychlost byla zaznamenávána ve vzdálenosti 50 m od začátku obce (83m před radarovým informačním panelem), kde je podélný sklon PK klesající s hodnotou 4 %. Informace získané z tohoto průzkumu jsou uvedeny v příloze E.



Obrázek 19 Vjezd do Nové Vsi od Rohozné

Zdroj: autor

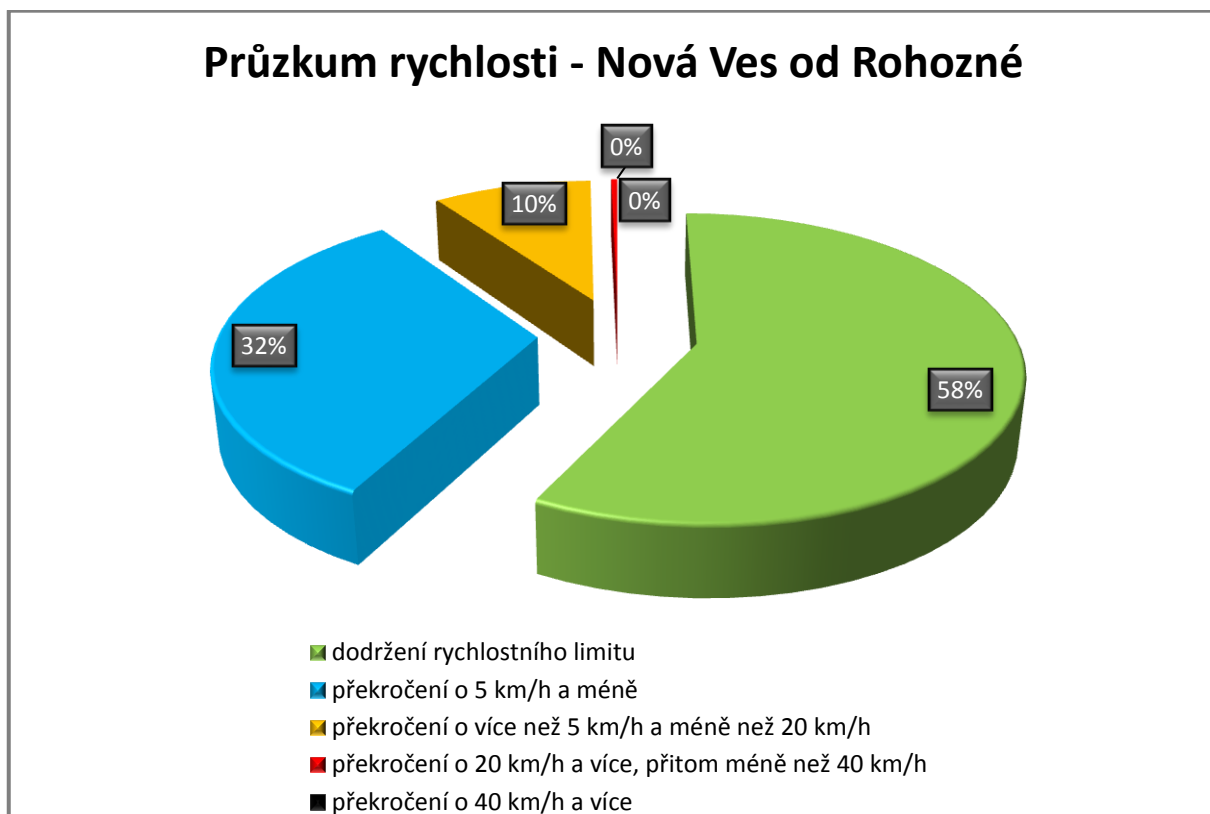
Výsledky tohoto průzkumu bodové rychlosti jsou uvedeny v tabulce 6. Za dobu průzkumu projelo stanovištěm měření 274 vozidel, u kterých byla zaznamenána rychlost.

Tabulka 6 Výsledky průzkumu rychlosti v Nové Vsi ve směru od Rohozné

Rychlostní limit	Počet vozidel / hod
dodržení rychlostního limitu	158
překročení o 5 km/h a méně	89
překročení o více než 5 km/h a méně než 20 km/h	26
překročení o 20 km/h a více, přitom méně než 40 km/h	1
překročení o 40 km/h a více	0
<b>Celkem</b>	<b>274</b>

Zdroj: autor

Na obrázku 20 je znázorněno dodržování rychlostního limitu 50 km.h<sup>-1</sup> na místě průzkumu rychlosti. Z toho vyplývá, že 58 % projíždějících řidičů dodržely stanovený rychlostní limit. Tento limit ale překročilo 42 % řidičů, přičemž 32 % z nich tento limit překročily pouze o 5 km/h a méně. Zbylých 10 % řidičů překročilo stanovený limit o více než 5 km/h a méně než 20 km/h. Na uvedeném obrázku 20 je znázorněno i překročení o 20 km/h a více a zároveň méně než 40 km/h hodnotou 0 %, protože touto rychlostí projížděl pouze jeden řidič osobního automobilu.



Obrázek 20 Průzkum rychlosti v Nové Vsi ve směru od Rohozné

Zdroj: autor

## **2.4 Silnice I/37 v obci Rohozná**

Ve směru od Nové Vsi je příjezd do obce v mírném pravotočivém směrovém oblouku klesající s podélným sklonem 2%. Po 50m od začátku obce je již silnice přímého směru s klesajícím sklonem 1% až do mírného pravotočivého a následně levotočivého směrového oblouku, kde se 180 m před koncem obce klesající sklon zvyšuje na 6%. Toto klesání pokračuje až za konec této obce přibližně 700m. Uprostřed této obce vede přes silnici I/37 přechod pro chodce, který je poblíž autobusové zastávky a umožňuje tak spojení obou rozdělených částí obce pro pěší dopravu. Pro zvýšení bezpečnosti chodců je tento přechod zvýrazněn svislou dopravní značkou IP 6 „Přechod pro chodce“, která je na podkladu z retroreflexního žlutozeleného fluorescenčního materiálu a je umístěná na výložníkovém stožáru nad silnicí. Celková délka procházející silnice I/37 obcí Rohozná je 665 m.

### **2.4.1 Obecné informace o obci**

Rohozná je vesnice, která je částí městyse Trhová Kamenice, od kterého se nachází přibližně 2 km na sever. Obec se nachází v nadmořské výšce 594 m. n. m. (18) V roce 2018 bylo v této obci evidováno přibližně 71 adres a trvale zde žilo 97 obyvatel. (19) Uprostřed obce je umístěna historická zvonička a dvě autobusové zastávky (pro každý směr jízdy jedna). Jako obec Nová Ves nemá ani Rohozná žádné železniční spojení, tudíž občané pro dopravu využívají především osobní automobily a linkové autobusy. V této obci se také vzhledem k její velikosti nenachází žádná pošta, škola ani žádné zdravotnické zařízení a občané musí v případě potřeby těchto služeb dojíždět do přilehlých měst, stejně jako občané obce Nová Ves.

### **2.4.2 Nehodovost**

V tabulce 7 je uveden přehled nehod na silnici I/37 v obci Rohozná. Ve sledovaném období 1. 1. 2007 – 4. 3. 2018 se zde stalo celkem 11 nehod, přičemž všechny tyto nehody byly zaviněny řidičem motorového vozidla. Hlavní příčinou pěti nehod bylo ale v souvislosti s nepřiměřenou rychlostí a to nepřiměřením rychlosti stavu vozovky nebo nepřiměřením rychlosti dopravně technickému stavu vozovky. Pozitivním faktem těchto jedenácti nehod je skutečnost, že tyto nehody nebyly s následky usmrcení osob, ale byly pouze s hmotnou škodou a lehkého zranění osob.

Tabulka 7 Přehled nehod v obci Rohozná

Druh nehody	Hlavní příčiny nehody	Zavinění nehody
Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	Proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST	Řidičem motorového vozidla
Jiný druh nehody	Bezohledná, agresivní, neohleduplná jízda	Řidičem motorového vozidla
Havárie	Nepřiměřená rychlosti stavu vozovky	Řidičem motorového vozidla
Srážka s vozidlem zaparkovaným, odstaveným	Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	Řidičem motorového vozidla
Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	Vyhýbání bez dostatečné boční vůle	Řidičem motorového vozidla
Havárie	Nepřiměřená rychlosti dopravně tech. stavu vozovky	Řidičem motorového vozidla
Havárie	Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	Řidičem motorového vozidla
Havárie	Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	Řidičem motorového vozidla
Srážka s pevnou překážkou	Nepřiměřená rychlosti dopravně tech. stavu vozovky	Řidičem motorového vozidla
Srážka s pevnou překážkou	Nepřiměřená rychlosti dopravně tech. stavu vozovky	Řidičem motorového vozidla
Havárie	Nepřiměřená rychlosti stavu vozovky	Řidičem motorového vozidla

Zdroj: (20), autor

### 2.4.1 Analýza současného stavu

Na průtahu silnicí I/37 v obci Rohozná je použit pouze jeden prostředek pro dodržování rychlostních limitů, který je umístěn na vjezdu do obce ve směru od Nové Vsi (Obrázek 21). Zmíněným prostředkem je radarový informační panel, který je umístěn pouze 10 m za značkou označující začátek obce a je nainstalovaný na samostatném stožáru, přičemž napájen je z přilehlého veřejného osvětlení. Fotografie umístění tohoto prostředku je v Příloze F. Je to psychologický prostředek a na projíždějící řidiče působí nepřímo.





Obrázek 21 Prostředek v obci Rohozná

Zdroj: (15), úprava autor

#### a) Průzkum rychlosti na vjezdu od Nové Vsi

Průzkum rychlosti na silnici I/37, na vjezdu do obce Rohozná ve směru od Nové Vsi (Obrázek 22), byl proveden v úterý 17. 4. 2018 v čase 13:30 – 14:30. V čase měření bylo jasno a teplota přibližně 18°C. Bodová rychlost byla zaznamenávána ve vzdálenosti pouze 5 m od začátku obce (5m před radarovým informačním panelem), kde je podélný sklon PK klesající s hodnotou 2 %. Informace získané z tohoto průzkumu jsou uvedeny v příloze G.



Obrázek 22 Vjezd do Rohozné od Nové Vsi

Zdroj: autor

V tabulce 8 jsou uvedeny výsledky průzkumu bodové rychlosti na tomto stanovišti, přičemž za dobu průzkumu projelo tímto stanovištěm 235 vozidel, u kterých byla zaznamenána rychlost.

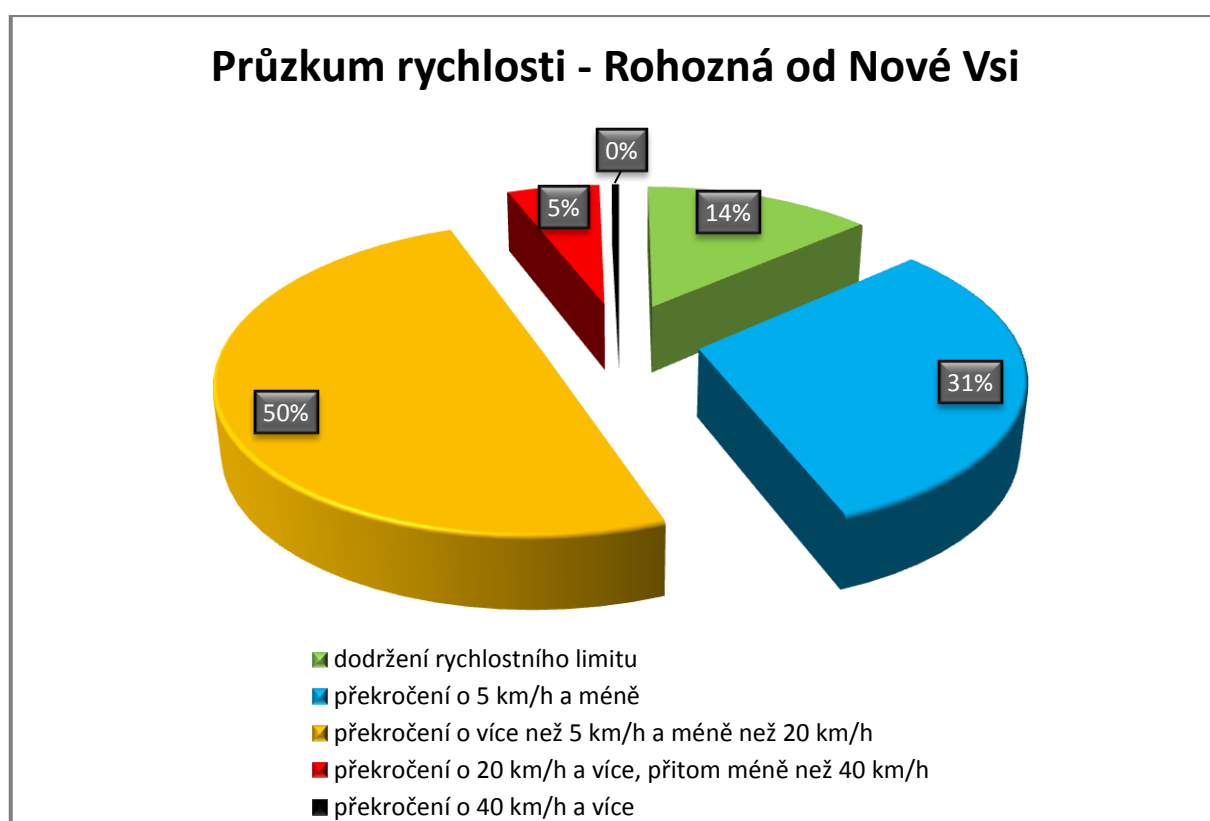
Tabulka 8 Výsledky průzkumu rychlosti v Rohozné ve směru od Nové Vsi

Rychlostní limit	Počet vozidel / hod
dodržení rychlostního limitu	32
překročení o 5 km/h a méně	72
překročení o více než 5 km/h a méně než 20 km/h	117
překročení o 20 km/h a více, přitom méně než 40 km/h	13
překročení o 40 km/h a více	1
<b>Celkem</b>	<b>235</b>

Zdroj: autor



Z obrázku 23 je zřejmé, že pouze 14 % projíždějících řidičů dodrželo stanovený rychlostní limit 50 km.h<sup>-1</sup>. Překročení tohoto limitu se tedy dopustilo celkem 86 % řidičů, přičemž 31 % z nich tento limit překročily pouze o 5 km/h a méně. Celých 50 % řidičů překročilo limit o více než 5 km/h a méně než 20 km/h, přičemž se jednalo zejména o řidiče osobních automobilů, ale i o řidiče nákladních automobilů, nákladních souprav a motocyklů. Zbýlých 5 % řidičů překročilo stanovený limit o 20 km/h a více a zároveň méně než 40 km/h, přičemž se jednalo o řidiče osobních automobilů. Jeden řidič osobního automobilu také překročil limit o 40 km/h a více, kdy by mu v případě zaznamenání této rychlosti policií byl ve správním řízení kromě peněžité pokuty uložen i zákaz činnosti řízení.



Obrázek 23 Průzkum rychlosti v Rohozné ve směru od Nové Vsi

Zdroj: autor

#### b) Průzkum rychlosti na vjezdu od Trhové Kamenice

Průzkum rychlosti na silnici I/37, na vjezdu do obce Rohozná ve směru od Trhové Kamenice (Obrázek 24), byl proveden v úterý 17. 4. 2018 v čase 14:30 – 15:30. V čase měření bylo jasno a teplota přibližně 19°C. Bodová rychlost zde byla zaznamenávána ve vzdálenosti 50 m od začátku obce, kde je podélný sklon PK stoupající s hodnotou 6 %. Jako na jediném stanovišti zde nebyla možnost pozorování radarového informačního panelu z důvodu jeho absence a rychlost projíždějících vozidel tak byla určována pouze odhadem

ze zkušeností z předchozích průzkumů rychlostí. Informace získané z tohoto průzkumu jsou uvedeny v příloze H a z důvodu zvoleného způsobu průzkumu rychlosti je zapotřebí počítat s jistými nepřesnostmi.



Obrázek 24 Vjezd do Rohozné od Trhové Kamenice

Zdroj: autor

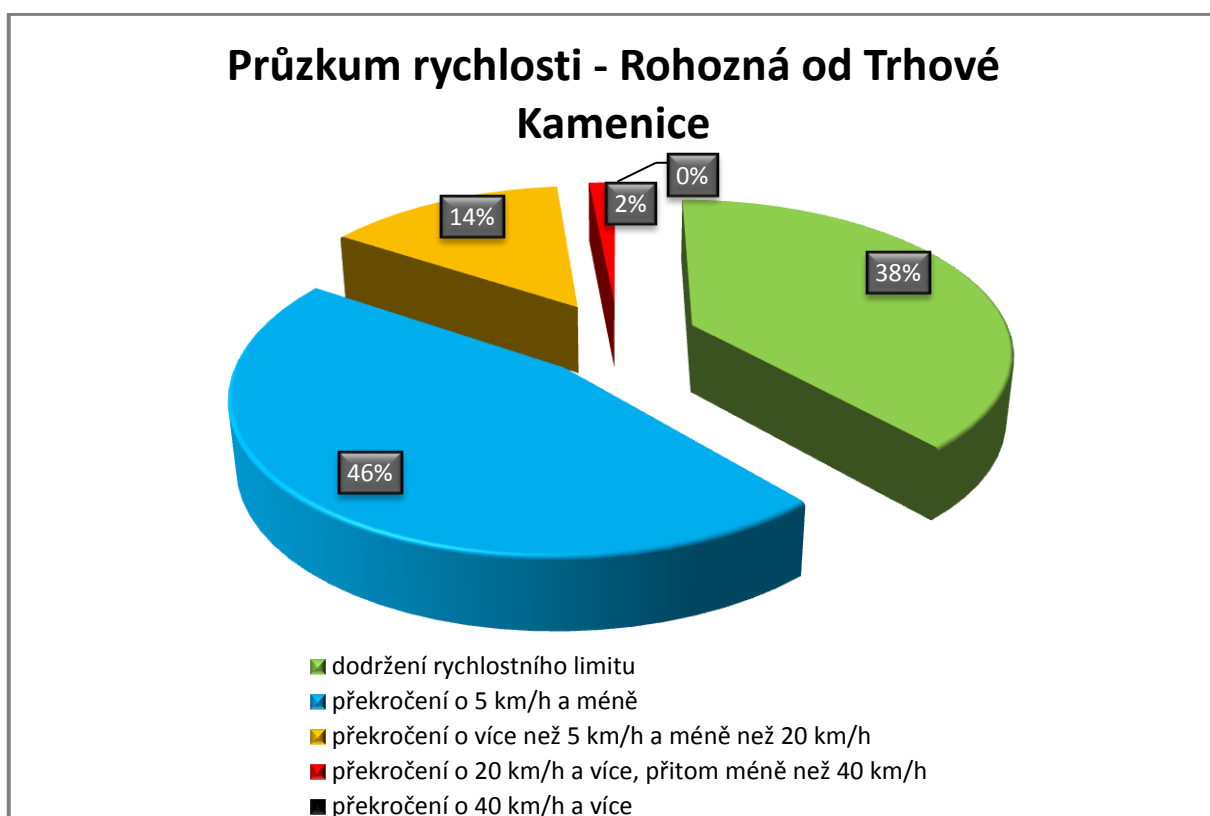
Výsledky tohoto průzkumu bodové rychlosti jsou uvedeny v tabulce 9. Za dobu průzkumu projelo stanovištěm měření 260 vozidel, u kterých byla zaznamenána rychlost.

Tabulka 9 Výsledky průzkumu rychlosti v Rohozné ve směru od Trhové Kamenice

Rychlostní limit	Počet vozidel / hod
dodržení rychlostního limitu	100
překročení o 5 km/h a méně	119
překročení o více než 5 km/h a méně než 20 km/h	37
překročení o 20 km/h a více, přitom méně než 40 km/h	4
překročení o 40 km/h a více	0
<b>Celkem</b>	<b>260</b>

Zdroj: autor

Na obrázku 25 je znázorněno dodržování rychlostního limitu 50 km.h<sup>-1</sup> na místě průzkumu rychlosti. Z toho vyplývá, že 38 % projíždějících řidičů dodržely stanovený rychlostní limit. Tento limit ale překročilo 62 % řidičů, přičemž 46 % z nich tento limit překročily pouze o 5 km/h a méně. Přibližně 14 % řidičů překročilo limit o více než 5 km/h a méně než 20 km/h, přičemž se jednalo zejména o řidiče osobních automobilů, ale i o řidiče nákladních automobilů a nákladních souprav. Zbylé 2 % řidičů překročilo stanovený limit o 20 km/h a více a zároveň méně než 40 km/h, přičemž se jednalo o řidiče osobních automobilů a jednoho řidiče motocyklu.



Obrázek 25 Průzkum rychlosti v Rohozné ve směru od Trhové Kamenice

Zdroj: autor

## 2.5 Vyhodnocení analýz

V kapitolách 2.3 a 2.4 této práce byly provedeny analýzy dodržování rychlostních limitů na silnici I/37 v obcích Nová Ves a Rohozná. Ty spočívaly především v analýze nehodovosti a průzkumu rychlosti. Na základě těchto zjištěných informací bude v této kapitole provedeno jejich vyhodnocení.

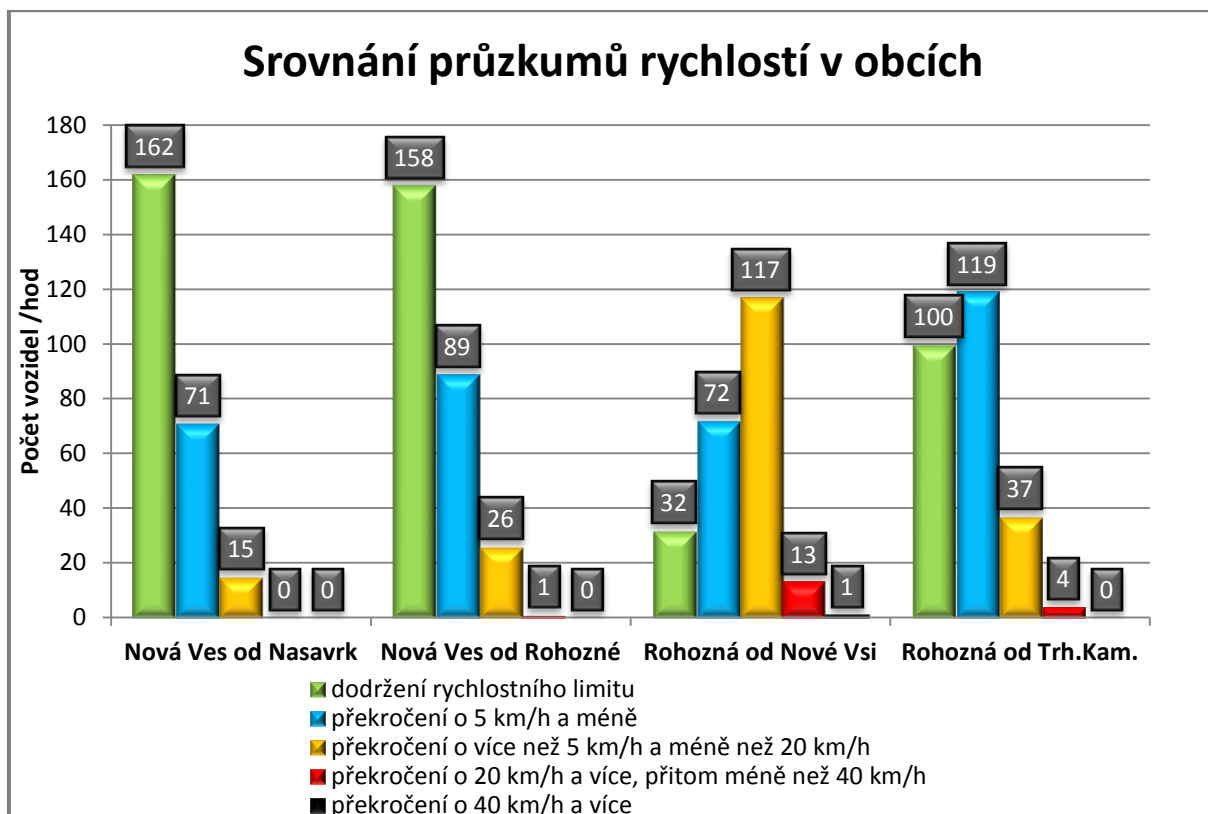
V tabulce 10 je uvedeno srovnání výsledků jednotlivých průzkumů bodové rychlosti, zaznamenaných na vjezdech v obcích Nová Ves a Rohozná, na silnici I/37. Zelenou barvou je zvýrazněna nejvyšší hodnota procenta řidičů na měřených stanovištích, kteří dodrželi stanovený rychlostní limit. Naopak červenou barvou jsou zvýrazněny také nejvyšší hodnoty, ale v souvislosti s jednotlivým překročením rychlostního limitu o uvedené hodnoty rychlosti.

Tabulka 10 Srovnání výsledků průzkumů

Rychlostní limit	Nová Ves od Nasavrku	Nová Ves od Rohozné	Rohozná od Nové Vsi	Rohozná od Trh.Kam.
dodržení rychlostního limitu	65 %	58 %	14 %	38 %
překročení o 5 km/h a méně	29 %	32 %	31 %	46 %
překročení o více než 5 km/h a méně než 20 km/h	6 %	10 %	50 %	14 %
překročení o 20 km/h a více, přitom méně než 40 km/h	0 %	0 %	5 %	2 %
překročení o 40 km/h a více	0 %	0 %	0 %	0 %

Zdroj: autor

Na obrázku 26 je také srovnání výsledků jednotlivých průzkumů bodové rychlosti, ale v tomto případě jsou výsledky znázorněny graficky. Překročení předepsaného limitu o 5 km/h a méně je bráno jako mírné překročení rychlosti, kdy tento přestupek není ani bodově ohodnocen a z důvodu měření rychlosti na vjezdech do obcí lze předpokládat, že naměřenou rychlost ještě tito řidiči sníží na předepsanou.



Obrázek 26 Srovnání průzkumů rychlostí v obcích

Zdroj: autor

Z obrázku 26 je zřejmé, že nejvíce řidičů dodržuje předepsaný rychlostní limit v obci Nová Ves. V této obci je v obou směrech jízdy pro dodržování rychlostních limitů použita optická psychologická brzda, zdůraznění dopravního značení pomocí vodorovného značení symbolu dopravní značky zákazové a výstražné a radarový informační panel, který je nejučinnějším použitým psychologickým prostředkem v této obci. Na vjezdu od Nasavrku může mít na tento pozitivní výsledek také vliv prudký pravotočivý směrový oblouk, který je blízko za vjezdem do obce. Překvapivým výsledkem skončilo i měření v opačném směru, kde je vjezd od Nové Vsi přímý, dlouhý a zároveň klesající se sklonem 4 %, který řidiče svádí k rychlé jízdě. Průzkumem ale bylo zjištěno, že řidiči i přes tyto skutečnosti předepsaný rychlostní limit až na výjimky dodržují a použitá opatření mají na řidiče pozitivní vliv. Ve sledovaném období se na silnici I/37 v obci Nová Ves stalo celkem 7 dopravních nehod (20), přičemž u jedné nehody byla hlavní příčinou nepřiměřená rychlost. Z hlediska nehodovosti a dodržování rychlosti je tedy situace v obci Nová Ves vyhovující a z tohoto důvodu zde nebudou navrhována žádná další opatření. Je pouze doporučeno provést obnovu vodorovného dopravního značení psychologických prostředků speciální barvou, protože jejich čitelnost a tím pádem i vliv na projíždějící řidiče je již zhoršen.

Naopak v obci Rohozná je situace rozdílná. V této obci je pro dodržování rychlostních limitů použit pouze radarový informační panel, který je jediným použitým opatřením v této obci. Je umístěný na vjezdu od Nové Vsi, ale jelikož je umístěný pouze 10 m za hranicí obce a v mírném pravotočivém směrovém oblouku, je umístěný na nevhodném místě, kde je řidiči pozdě a špatně čitelný. Hodnoty zjištěné při průzkumu rychlosti na tomto stanovišti byly ze všech prováděných průzkumů nejhorší (Obrázek 26), kdy zde došlo i k překročení rychlostního limitu o 40 km/h a více. Těmto hodnotám nepomáhá ani skutečnost, že je zde PK klesající sklonem 2%. Na vjezdu od Trhové Kamenice není použito žádné opatření. Hodnoty zjištěné na tomto stanovišti byly druhé nejhorší a to i přes stoupající sklon PK s hodnotou 6 %. Na obou vjezdech do obce Rohozná jsou také nevhodně umístěné značky vymezení začátku a konce této obce, které jsou ve špatné vzdálenosti vzhledem k zastavěné oblasti. Na vjezdu od Trhové Kamenice je tato značka umístěná také ve špatné výšce, a to 0,9 m nad úrovní vozovky, přičemž podle (21) musí být v tomto případě tato hodnota minimálně 1,2 m a maximálně 2,7 m. Z důvodu těchto skutečností pak projíždějící řidiči příliš nevnímají začátek obce a nedodržují předepsané rychlostní limity. Ve sledovaném období se na silnici I/37 v obci Rohozná stalo celkem 11 dopravních nehod (20) a z toho u pěti nehod byla hlavní příčinou nepřiměřená rychlost. Z hlediska překračování rychlostních limitů a s tím související vysoké nehodovosti je situace v obci Rohozná nevyhovující. Na základě těchto skutečností tak budou v následující kapitole této práce provedeny návrhy variant prostředků, které by tuto situaci měly zlepšit, protože nepřiměřená rychlost vozidla má rozhodující vliv na vznik, závažnost a následky mnoha dopravních nehod.

### **3 NÁVRHY PROSTŘEDKŮ NA DODRŽOVÁNÍ RYCHLOSTNÍCH LIMITŮ NA VYBRANÉ PK**

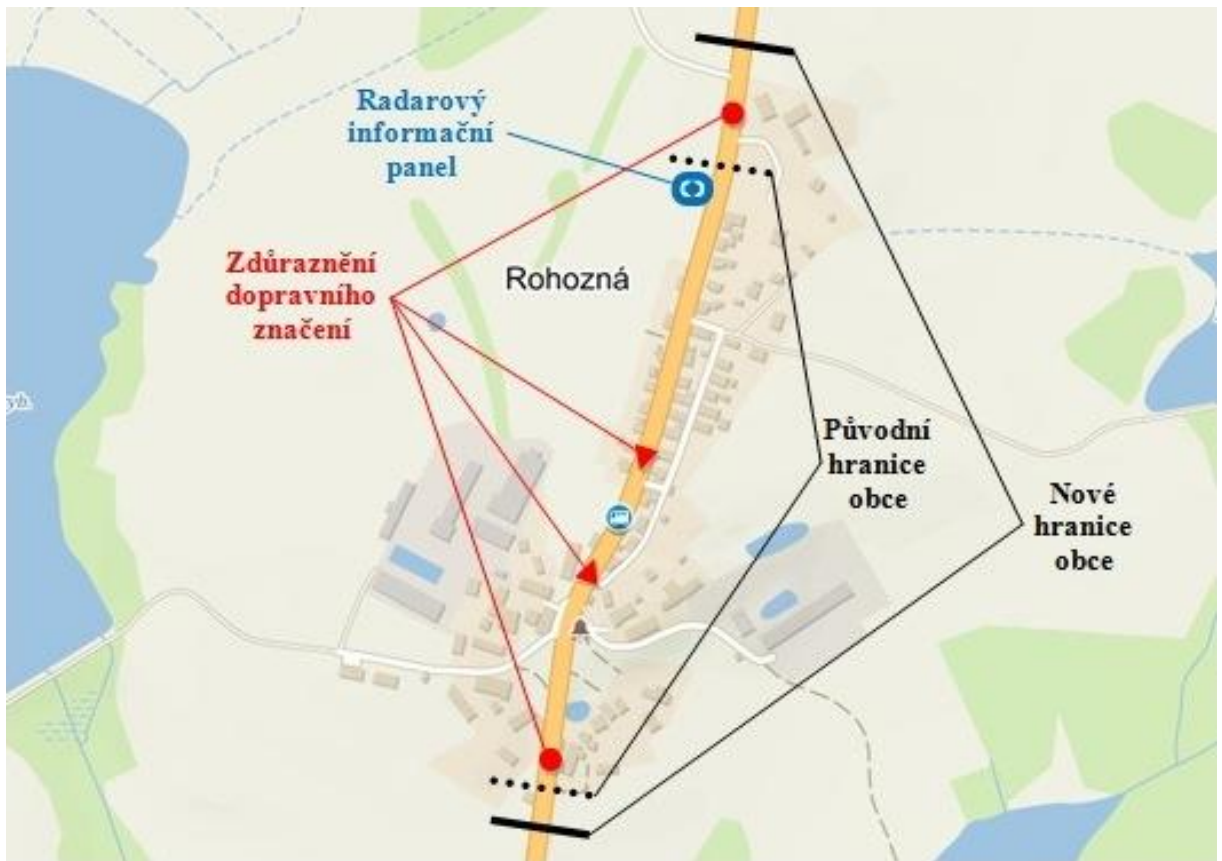
Dle provedené analýzy, uvedené v předchozí kapitole, bylo na silnici I/37 v obci Rohozná zjištěno výrazné překračování stanovených rychlostních limitů. Vzhledem k tomuto zjištění budou v této kapitole uvedeny návrhy variant prostředků pro dodržování rychlostních limitů. Tyto návrhy budou vytvořeny z dostupných prostředků, které byly analyzovány v kapitole 1 této práce.

Fyzické prostředky s vertikálním vychýlením vozidla není na tomto místě možné použít z důvodu třídy procházející silnice a obytných oblastí. Prostředky, které způsobují horizontální vychýlení vozidla, zde nemohou být použity především kvůli omezeným rozměrům procházející silnice a také vzhledem k nepříznivým povětrnostním podmínkám v zimním období, kde by tyto prostředky působily negativně na bezpečnost provozu. Z dostupných prostředků lze tedy na silnici I/37 v obci Rohozná použít pouze prostředky psychologické. V níže uvedených variantách jsou aplikovány prostředky zdůraznění dopravního značení, radarový informační panel, stacionární měření okamžité rychlosti a dynamický zpomalovací semafor. Tyto varianty obsahují neoptimálnější sestavu jednotlivých prostředků, ale v případě jiných požadavků a preferencí objednatele lze tyto prostředky kombinovat v jiném sestavení. U každé varianty jsou také uvedeny náklady na její realizaci, přičemž tyto náklady jsou pouze orientační a mohou se lišit v závislosti na zvolené dodavatelské firmě. V případě sestavení jiné varianty řešení je nutné tyto prostředky navrhovat tak, aby zajistily dodržování rychlostních limitů na celém průtahu obcí. Je tudíž zapotřebí aplikovat více prostředků dopravního opatření, které vyřeší celý průtah komplexně a ne pouze v místě samotného prostředku a jeho blízkém okolí. Jelikož se rychlost dopravního proudu přizpůsobí nejpomalejšímu vozidlu, které předepsané rychlostní limity dodržuje, postačí i reakce jednoho projíždějícího řidiče na tyto prostředky.



### 3.1 Varianta A

V této první variantě je pro dodržování rychlostních limitů navrhováno zdůraznění dopravního značení doplněného o vhodné umístění svislých dopravních značek vymezujících začátek i konec obce. Radarový informační panel by v této variantě zůstal na původním místě. Nákres umístění těchto návrhů je znázorněn na obrázku 27.



Obrázek 27 Návrh prostředku - varianta A

Zdroj: (15), úprava autor

Jako prostředek zdůraznění dopravního značení je navrhováno vyznačení symbolu zákazové dopravní značky B 20a „Nejvyšší dovolená rychlost“ s hodnotou  $50 \text{ km.h}^{-1}$  a výstražné dopravní značky A 12b „Děti“. Tyto symboly by byly na dotčenou silnici I/37 vyznačeny pomocí vodorovného dopravního značení v barevném provedení a speciální dvousložkovou hmotou. Umístění symbolu značky B 20a je navrhováno ve vzdálenosti 30 m za značkami vymezující hranice obce a to na vjezdech od Nové Vsi i od Trhové Kamenice, přičemž podle (6) bude šířka tohoto symbolu 2 m a délka 5 m. Pro dodržování rychlostních limitů, ale i zvýšení bezpečnosti chodců, je navrhováno také umístění symbolu značky A 12b a to ve vzdálenosti 30 m před stávajícím přechodem pro chodce z obou směrů jízdy. Šířka tohoto symbolu na jeho základně by byla 2,25 m a délka 5 m. (6)



Z důvodu nevhodně umístěných svislých dopravních značek IZ 4a „Obec“ a IZ 4b „Konec obce“ vzhledem k zastavěné oblasti, se navrhuje jejich posunutí do extravilánu, čímž by se posunuly hranice této obce vzhledem k procházející silnici I/37. Na vjezdu od Nové Vsi by se tyto značky posunuly o 90 m a na vjezdu od Trhové Kamenice o 15 m. Tímto návrhem by se kromě rychlostního limitu snížil i nadměrný hluk a zvýšila bezpečnost u zastavěných oblastí a třech výjezdů z přilehlých komunikací umístěných na okrajové části obce. Pokud by ale řidiči přizpůsobovali rychlost jízdy zastavěnému území tak jak mají, ne pouze po projetí kolem značek vymezujičích začátek obce, nebyl by tento návrh potřebný. Alternativou tohoto návrhu by bylo dodatečné umístění svislých dopravních značek B 20a „Nejvyšší dovolená rychlost“ s hodnotou  $70 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  v dostatečné vzdálenosti před stávajícími hranicemi obce, čímž by se docílilo alespoň plynulejšího přechodu rychlostí jízdy z extravilánu do intravilánu. Vzhledem k chybnému výškovému umístění značky IZ 4a na vjezdu od Trhové Kamenice, by bylo minimálním požadavkem instalace nového sloupku a umístění značky do správné výšky 1,2 – 2,7 m nad úroveň vozovky (21).

Náklady na realizaci této varianty - zdůraznění dopravního značení doplněného o přemístění svislých dopravních značek vymezujičích začátek i konec obce by obsahovaly provedení vodorovného dopravního značení, přemístění svislého dopravního značení (zemní práce, sloupky, montážní materiál) a dokumentaci. Celkové náklady na realizaci tohoto opatření by podle (22) byly přibližně 32 000 Kč.

### 3.2 Varianta B

Tato varianta návrhu spočívá v dodatečné instalaci stacionárního měření okamžité rychlosti a použití stávajícího radarového informačního panelu. Přibližné umístění těchto prostředků je znázorněno na obrázku 28.



Obrázek 28 Návrh prostředku - varianta B

Zdroj: (15), úprava autor

Stacionární měření okamžité rychlosti je v tomto případě navrhováno z důvodu výrazného překračování stanovených rychlostních limitů, přičemž použití tohoto prostředku by tuto skutečnost mělo výrazně zlepšit. Jako měřící zařízení je navrhován radarový měřič rychlosti Ramer 10 P na stahovacím sloupu. Tento radar pracuje automaticky a umožňuje měřit rychlost projíždějících vozidel v obou směrech jízdy. Jeho umístění by bylo na okraji silnice I/37 v přilehlé zeleni, ve vzdálenosti 160 m od stávajících hranic obce. Jeho činnost by tedy spočívala v měření rychlosti zejména vozidel přijíždějících do této obce od Nové Vsi, kde je situace nejhorší. V obou směrech jízdy by ve vzdálenosti 130 m před samotným zařízením, byly umístěny svislé dopravní značky IP 31a „Měření rychlosti“.

Radarový informační panel je umístěný na vjezdu od Nové Vsi, ale pokud by stacionární měření okamžité rychlosti bylo umístěno podle návrhu, nejvhodnější volbou by bylo přemístění tohoto stávajícího zařízení na druhý vjezd do obce. Na stávajícím místě by toto zařízení bylo již částečně zbytečné, kdežto na vjezdu ze směru od Trhové Kamenice není prozatím prostředek žádný a dle průzkumů rychlosti zde byly naměřené druhé nejhorší hodnoty. Vzhledem ke stoupajícímu sklonu PK s hodnotou 6 % by byl na tomto vjezdu radarový informační panel dostačující. Byl by vzdálen 65 m od stávajících hranic obce a instalován na sloup veřejného osvětlení, ze kterého by byl rovněž napájen.

Náklady na realizaci této varianty – instalaci stacionárního měření okamžité rychlosti a přemístění stávajícího radarového informačního panelu by obsahovaly radarový měřič rychlosti Ramer 10 P (měřicí blok, stahovací sloup, skříň zařízení, příslušenství, ověření), zemní práce (výkop jámy, betonový základ, kabelové rýhy), montážní práce spojené s přemístěním radarového informačního panelu, dokumentaci, dopravní značení a montáž radarového měřiče. Celkové náklady na realizaci tohoto opatření by podle (23) byly přibližně 1 035 000 Kč.

### 3.3 Varianta C

Přibližně uprostřed této obce vede přes silnici I/37 přechod pro chodce a tudíž je v této variantě navrhován dynamický zpomalovací semafor ve spojení s řízeným přechodem pro chodce. Návrh umístění tohoto prostředku je znázorněn na obrázku 29.



Obrázek 29 Návrh prostředku - varianta C

Zdroj: (15), úprava autor

Umístění tohoto SSZ je navrhováno do místa stávajícího přechodu pro chodce. Vzhledem ke spojení dynamického zpomalovacího semaforu a řízeného přechodu pro chodce by tento prostředek zajistil dodržování rychlostních limitů na průjezdu vozidel obcí a zároveň by se výrazně zvýšila bezpečnost přecházejících chodců. Již umístěný radarový informační panel by v této variantě zůstal na původním místě a projíždějící řidiče by předem upozorňoval na jejich aktuální rychlost. Výchozím stavem SSZ by byl trvale svítící červený signál pro vozidla projíždějící v obou směrech jízdy a současně červený signál pro chodce, protože se v blízkosti nenacházejí žádné další křižovatky. Toto SSZ by bylo umístěno na dvou výložníkových stožárech, na kterých by byly nainstalovány dvě dopravní návěstidla pro vozidla a dvě chodecké návěstidla pro chodce včetně návěstidla akustického. Součástí instalace tohoto prostředku by bylo i vodorovné a svislé dopravní značení. Vodorovné

dopravní značení V 1a „Podélná čára souvislá“ a V 7a „Přechod pro chodce“ je na PK již vyznačeno. Doporučovalo by se pouze jeho obnovení a doplnění značení V 5 „Příčná čára souvislá“, která vyznačuje místo, kde je případně před SSZ nutno zastavit vozidlo. Ta by byla vyznačena 3 m od úrovně SSZ, přičemž šířka příčné čáry by byla 0,5 m. Z obou směrů jízdy by na výložníkovém stožáru byla umístěna svislá dopravní značka IP 6 „Přechod pro chodce“ a 80 m před tímto místem by na samostatném sloupku byla instalována také značka A 10 „Světelné signály“ a A 11 „Přechod pro chodce“.

Náklady na realizaci této varianty - dynamického zpomalovacího semaforu s řízeným přechodem pro chodce by obsahovaly zpomalovací SSZ (mikroprocesorový radič, návěstidla, chodecké tlačítka, radiodetektory, výložníkové stožáry, montážní materiál), zemní práce (výkopy jámy, kabelové rýhy), dokumentaci, dopravní značení a montáž. Celkové náklady na realizaci tohoto opatření by podle (24) byly přibližně 385 000 Kč.

## 4 ZHODNOCENÍ PŘEDLOŽENÝCH NÁVRHŮ

Ve třetí kapitole této práce jsou uvedeny tři návrhy variant, přičemž jejich společným cílem je přimět řidiče projíždějících vozidel k dodržování předepsaných rychlostních limitů na silnici I/37 v obci Rohozná. Tyto návrhy také působí jako preventivní opatření proti vzniku dopravních nehod způsobené především v souvislosti s nepřiměřenou rychlostí a zároveň přispějí ke zvýšení bezpečnosti všech účastníků silničního provozu.

Ve variantě A je navrhováno zdůraznění dopravního značení, které je doplněno o vhodné umístění svislých dopravních značek vymežujících začátek i konec obce. Zdůraznění dopravního značení spočívá ve vyznačení symbolu zákazové dopravní značky B 20a „Nejvyšší dovolená rychlost“ s hodnotou  $50 \text{ km.h}^{-1}$  a výstražné dopravní značky A 12b „Děti“ na povrch vozovky, pomocí vodorovného dopravního značení. Vhodné umístění svislých dopravních značek vymežujících začátek i konec obce je navrhováno z důvodu jejich nevhodného umístění vzhledem k zastavěné oblasti a jejich špatné výšky nad úroveň vozovky. Výhodou této varianty opatření jsou především nízké náklady, které jsou přibližně 32 000 Kč a zároveň možnost rychlé realizace. Vzhledem k psychologickému efektu je ale nevýhodou této varianty předpokládaná nízká účinnost.

Varianta B spočívá v dodatečné instalaci stacionárního měření okamžité rychlosti a použití stávajícího radarového informačního panelu, kde je navrhováno jeho přemístění na druhý vjezd do obce. Jelikož je obec Rohozná částí městyse Trhová Kamenice, je typ navrhovaného měřicího zařízení Ramer 10 P navrhován z důvodu totožného zařízení použitého v městysu Trhová Kamenice, který patří do mikroregionu Hlinsko. Město Hlinsko používá dva mobilní měřicí bloky typu Ramer 10 T, které náhodně umísťuje do šesti radarových měřičů (skříní) typu Ramer 10 P, umístěných na různých místech tohoto mikroregionu. Pokud by bylo možné používat mobilní měřicí bloky typu Ramer 10 T i na navrhovaném místě, náklady na realizaci této varianty by nebyly 1 035 000 Kč, ale pouze 255 000 Kč, jelikož měřicí blok je nejdražší položka tohoto opatření. Nevýhodou této varianty opatření jsou vyšší náklady na její realizaci, které ale mohou mít rychlou návratnost v podobě vybraných peněžitých pokut od řidičů překračujících rychlostní limity. Výhodou je ale očekávaná vysoká účinnost.

Varianta C využívá stávajícího přechodu pro chodce, přičemž návrh spočívá v doplnění tohoto přechodu o dynamický zpomalovací semafor s řízeným přechodem

pro chodce. Vzhledem k tomuto spojení by tato varianta zajistila dodržování rychlostních limitů na průjezdu vozidel obcí a zároveň by se výrazně zvýšila bezpečnost přecházejících chodců. Nevýhodou této varianty opatření jsou vyšší náklady na její realizaci, které by byly přibližně 385 000 Kč. Ty ale zajistí spolehlivé dodržování rychlostních limitů a současně vysokou bezpečnost chodců na řízeném přechodu, což je hlavní výhodou této varianty.

Každá uvedená varianta má své opodstatnění (výhody/nevýhody) a pro výběr konkrétní varianty by záleželo na preferencích objednatele. Hlavním rozdílem uvedených variant jsou náklady na vybudování a předpokládaná výsledná účinnost opatření.

## ZÁVĚR

Diplomová práce byla zaměřena na prostředky pro dodržování rychlostních limitů v obcích na PK v ČR. Tyto prostředky jsou důležitou součástí silničního provozu, protože podporují dodržování pravidel provozu na PK (zejména dodržování rychlostních limitů), tudíž zvyšují bezpečnost provozu a snižují riziko vzniku dopravních nehod nebo jejich následků.

Cílem této diplomové práce, který si autor práce stanovil v úvodu, bylo analyzovat dostupné prostředky pro dodržování rychlostních limitů v obcích na PK v ČR. Dalším cílem bylo na vybrané PK provést analýzy dodržování rychlostních limitů ve zvolených obcích a na základě vyhodnocení těchto analýz navrhnout možné varianty prostředků pro dodržování stanovených rychlostí.

V první kapitole byla autorem této práce provedena analýza dostupných prostředků pro dodržování rychlostních limitů v obcích. Tyto prostředky byly rozděleny podle toho, jak působí na projíždějící řidiče a to na prostředky fyzické, psychologické a fyzicko-psychologické. U každého analyzovaného prostředku byla také uvedena jeho charakteristika, výhody a nevýhody včetně jeho vhodné aplikace.

V druhé kapitole byla pro analýzu dodržování rychlostních limitů vybrána silnice I/37, na které byly zvoleny problémové obce Nová Ves a Rohozná. V těchto obcích byly provedeny analýzy dodržování rychlostních limitů, které spočívaly v hodinových průzkumech rychlostí na obou vjezdech do každé obce. Součástí těchto analýz byly i analýzy stávajících prostředků a nehodovosti. V závěru této kapitoly bylo provedeno vyhodnocení, ze kterého vyplynulo, že situace z hlediska nehodovosti a dodržování rychlosti byla v obci Nová Ves vyhovující a proto zde nebyly navrhována žádná další opatření. Z důvodu již snížené čitelnosti vodorovného dopravního značení použitých prostředků bylo doporučeno provést pouze jejich obnovu speciální barvou. V obci Rohozná byla ale situace nevyhovující a proto byly ve třetí kapitole provedeny návrhy prostředků, které by tuto situaci měly zlepšit.

Na základě vyhodnocení analýzy byly ve třetí kapitole uvedeny tři možné návrhy variant prostředků pro dodržování rychlostních limitů. Tyto návrhy byly vytvořeny z dostupných prostředků, které byly analyzovány v první kapitole této práce. Ve variantě A bylo navrženo zdůraznění dopravního značení doplněného o vhodné umístění svislých dopravních značek vymezujících začátek i konec obce, přičemž radarový informační panel



by zůstal na původním místě. Varianta B by spočívala v dodatečné instalaci stacionárního měření okamžité rychlosti a přemístění stávajícího radarového informačního panelu. Ve variantě C bylo využito stávajícího přechodu pro chodce, který by byl upraven na dynamický zpomalovací semafor ve spojení s řízeným přechodem pro chodce, přičemž radarový informační panel by zůstal na původním místě.

Ve čtvrté kapitole byly autorem práce zhodnoceny navrhované varianty. V návrhách byly aplikovány prostředky zdůraznění dopravního značení, radarový informační panel, stacionární měření okamžité rychlosti a dynamický zpomalovací semafor. Každá uvedená varianta měla své opodstatnění a výběr konkrétní varianty by záležel na preferencích objednatele. Hlavním rozdílem uvedených variant byly náklady na vybudování a předpokládaná výsledná účinnost opatření.

## SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) LEDVINOVÁ, Michaela. *Územní plánování v dopravě: studijní opora*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2013. ISBN 978-80-7395-650-9.
- (2) Zpomalovací prahy. Technické podmínky TP 85. Účinnost od 1. 8. 2013. Ministerstvo dopravy odbor pozemních komunikací. 2013
- (3) ČSN 73 6110 Změna Z1. Projektování místních komunikací. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- (4) *Actibump* [online]. 2017 [cit. 2017-10-12]. Dostupné z: <<http://www.actibump.cz/>>.
- (5) Zásady pro navrhování úprav průtahů silnic obcemi. Technické podmínky TP 145. Účinnost od 1. 2. 2001. Ministerstvo dopravy a spojů České republiky. 2001
- (6) Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích. Technické podmínky TP 133. Účinnost od 1. 8. 2013. Ministerstvo dopravy odbor pozemních komunikací. 2013
- (7) Tabulka přestupků a bodového hodnocení. *Bodový systém* [online]. 2017 [cit. 2017-11-16]. Dostupné z: <<http://www.bodovysystem.cz/admin/files/1.-Prestupky-a-body-2017-10-04.pdf>>.
- (8) Vyhláška č. 294/2015 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích, v platném znění.
- (9) Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, v platném znění.
- (10) *Ministerstvo dopravy* [online]. 2017 [cit. 2017-11-27]. Dostupné z: <<http://www.mdcr.cz/>>.
- (11) *Policie ČR* [online]. 2017 [cit. 2017-11-27]. Dostupné z: <<http://www.policie.cz/>>.
- (12) *AF-CITYPLAN: Evropský program hodnocení silnic EuroRAP* [online]. 2018 [cit. 2018-02-04]. Dostupné z: <<http://www.af-cityplan.cz/evropsky-program-hodnoceni-silnic-eurorap-1404042720.html>>.

- (13) Centrum dopravního výzkumu [online]. 2018 [cit. 2018-02-05]. Dostupné z: <<https://www.cdv.cz/>>.
- (14) LEDVINOVÁ, Michaela. Dopravní inženýrství: studijní opora. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2013. ISBN 978-80-7395-654-7.
- (15) *Mapy.cz* [online]. 2018 [cit. 2018-02-17]. Dostupné z: <<https://mapy.cz/>>.
- (16) Ředitelství silnic a dálnic ČR: *Silnice a dálnice* [online]. [cit. 2018-03-04]. Dostupné z: <<https://www.rsd.cz/wps/portal/web/Silnice-a-dalnice/delky-a-dalsi-data-komunikaci>>.
- (17) Ředitelství silnic a dálnic ČR: *Celostátní sčítání dopravy 2016* [online]. [cit. 2018-03-06]. Dostupné z: <<http://scitani2016.rsd.cz/pages/map/default.aspx>>.
- (18) *Yr* [online]. [cit. 2018-03-18]. Dostupné z: <<https://www.yr.no/?spr=eng>>.
- (19) Český statistický úřad: *Počet obyvatel v obcích k 1. 1. 2018* [online]. 2018 [cit. 2018-03-18]. Dostupné z: <<https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-see2a5tx8j>>.
- (20) *Jednotná dopravní vektorová mapa: Statické vyhodnocení nehod v mapě* [online]. [cit. 2018-03-22]. Dostupné z: <<http://maps.jdvm.cz/cdv2/apps/nehodyvmape/Search.aspx>>.
- (21) Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích. Technické podmínky TP 65. Účinnost od 1. 8. 2013. Ministerstvo dopravy odbor pozemních komunikací. 2013
- (22) *ProZnak* [online]. [cit. 2018-04-07]. Dostupné z: <<http://www.proznak-vdz.cz/>>.
- (23) *Ramet a.s.* [online]. [cit. 2018-04-08]. Dostupné z: <<http://www.ramet.as/uvodni-strana>>.
- (24) *Eltodo* [online]. [cit. 2018-04-09]. Dostupné z: <<https://www.eltodo.cz/>>.

## **SEZNAM PŘÍLOH**

**Příloha A** Sčítací list průzkumu rychlosti

**Příloha B** Fotografie prostředků v obci Nová Ves ve směru od Nasavrk

**Příloha C** Fotografie prostředků v obci Nová Ves ve směru od Rohozné

**Příloha D** Sčítací list průzkumu rychlosti v obci Nová Ves ve směru od Nasavrk

**Příloha E** Sčítací list průzkumu rychlosti v obci Nová Ves ve směru od Rohozné

**Příloha F** Fotografie prostředku v obci Rohozná ve směru od Nové Vsi

**Příloha G** Sčítací list průzkumu rychlosti v obci Rohozná ve směru od Nové Vsi

**Příloha H** Sčítací list průzkumu rychlosti v obci Rohozná ve směru od Trhové Kamenice

**Příloha A** Sčítací list průzkumu rychlosti

**Sčítací list**

Č. silnice:		Obec:		Směr:		Sklon:	
Datum:		Den:		Čas:		Počasí:	
Druh vozidla / rychlost [km.h <sup>-1</sup> ]	≤ 50	51 - 55	56 - 69	70 - 89	≥ 90	Celkem	
Osobní automobily							
Nákladní automobily							
Nákladní soupravy							
Autobusy							
Motocykly							
<b>Celkem</b>							

Zdroj: autor

**Příloha B** Fotografie prostředků v obci Nová Ves ve směru od Nasavrk







Zdroj: autor



**Příloha C** Fotografie prostředků v obci Nová Ves ve směru od Rohozné







Zdroj: autor

**Příloha D** Sčítací list průzkumu rychlosti v obci Nová Ves ve směru od Nasavrku

**Sčítací list**

Č. silnice: 1137 Obec: NOVÁ VES Směr: OD NAsAVRku Sklon: -2%						
Datum: 16.4.2018 Den: PONDĚLÍ Čas: 13:30 - 14:30 Počasí: POLOJASNO 19°C						
Druh vozidla / rychlost [km.h <sup>-1</sup> ]	≤ 50	51 - 55	56 - 69	70 - 89	≥ 90	Celkem
Osobní automobily	                                     	       				201
Nákladní automobily						16
Nákladní soupravy	       					25
Autobusy						2
Motocykly						4
<b>Celkem</b>	162	71	15	/	/	248

Zdroj: autor





**Příloha F** Fotografie prostředí v obci Rohozná ve směru od Nové Vsi



Zdroj: autor



**Příloha G** Sčítací list průzkumu rychlosti v obci Rohozná ve směru od Nové Vsi

**Sčítací list**

Č. silnice: 1137 Obec: ROHOZNÁ Směr: OD NOVÉ VSI Sklon: -2%						
Datum: 17.4.2018 Den: ÚTERÝ Čas: 13:30 - 14:30 Počasí: JARNO 18°C						
Druh vozidla / rychlost [km.h <sup>-1</sup> ]	≤ 50	51 - 55	56 - 69	70 - 89	≥ 90	Celkem
Osobní automobily	 	             	                   	 	1	200
Nákladní automobily						11
Nákladní soupravy						19
Autobusy						3
Motocykly						2
<b>Celkem</b>	32	72	117	13	1	235

Zdroj: autor

**Příloha H** Sčítací list průzkumu rychlosti v obci Rohozná ve směru od Trhové Kamenice

**Sčítací list**

Č. silnice: 1/37    Obec: ROHOZNÁ    Směr: OD TRHOVÉ KAM. Sklon: +6%						
Datum: 17.4.2018    Den: ÚTERÝ    Čas: 14:30-15:30    Počasí: JASNO 19°C						
Druh vozidla / rychlost [km.h <sup>-1</sup> ]	≤ 50	51 - 55	56 - 69	70 - 89	≥ 90	Celkem
Osobní automobily	                   	                         	       			215
Nákladní automobily						14
Nákladní soupravy						26
Autobusy						3
Motocykly						2
<b>Celkem</b>	100	119	37	4	/	260

Zdroj: autor