

Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

**Zvýšení bezpečnosti provozu na pozemních
komunikacích z hlediska motocyklisty**

Bc. Lukáš Málek

**Diplomová práce
2018**

Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Lukáš Málek**
Osobní číslo: **D16469**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**
Název tématu: **ZVÝŠENÍ BEZPEČNOSTI PROVOZU NA POZEMNÍCH
KOMUNIKACÍCH Z HLEDISKA MOTOCYKLISTY**
Zadávající 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 pravidel silničního provozu s důrazem na řidiče motocyklu
 2. Analýza nehodových událostí
 3. Analýza nehodových míst a úseků v okrese Chrudim
 4. Návrhy a opatření ke zvýšení bezpečnosti
 5. Zhodnocení navržených opatření
- Závěr

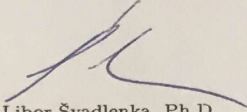
Rozsah grafických prací: 4 - 5
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:


1. Centrum dopravního výzkumu. [online] Dostupné z: <http://www.cdv.cz>. <https://www.cdv.cz>
2. Besip. [online] Dostupné z: <http://www.ibesip.cz>
3. Česko. Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích [online] Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-361>
4. Jednotná dopravní vektorová mapa. [online] Dostupné z: <http://www1.jdvm.cz>

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Michaela Ledvinová, 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

PROHLÁŠENÍ

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 10. 05. 2018

Lukáš Málek

PODĚKOVÁNÍ:

Tímto bych rád poděkoval své vedoucí diplomové práce Ing. Michaela Ledvinové Ph. D., za její odbornou pomoc, cenné rady a poskytnuté materiály, při zpracování mé práce.

ANOTACE

Práce je zaměřena na problematiku zvýšení bezpečnosti provozu řidičů motocyklů na pozemních komunikacích. První část analýzy je zaměřena na statistiky dopravních nehod a ochrany motocyklistů. Druhá část analýzy je zaměřena na rozbor faktorů ovlivňujících bezpečnost motocyklistů z hlediska konstrukce pozemních komunikací a organizace dopravy na pozemních komunikacích. Další část diplomové práce se zabývá analýzou nehod ve vybraných nebezpečných úsecích v okresu Chrudim. Práce se rovněž zabývá návrhy a opatřeními, která by vedla ke zvýšení bezpečnosti motocyklistů.

KLÍČOVÁ SLOVA

bezpečnost silniční dopravy, dopravní nehoda, nehodovost

TITLE

Discussion of the external aspects in connection with the road transportation safety increase

ANNOTATION

Work is focused on increasing safety for drivers of motorcycles on the roads. The first part of the analysis is focused on traffic accident statistics and motorcyclist protection. The second part of the analysis is focused on the analysis of factors influencing the safety of motorcyclists from the point of view of the construction of roads and the organization of road transport. Another part of the diploma thesis deals with the analysis of accidents in selected dangerous sections in the Chrudim district. The thesis also deals with proposals and measures that would increase the safety of motorcyclists.

KEYWORDS

road transportation safety, road accident, accident

OBSAH

ÚVOD	9
1 ANALÝZA PRAVIDEL SILNIČNÍHO PROVOZU S DŮRAZEM NA ŘIDIČE MOTOCYKLŮ ...	10
1.1 ZÁKONY.....	10
1.2 VYHLÁŠKY A NAŘÍZENÍ VLÁDY.....	11
1.3 NÁRODNÍ STRATEGIE BEZPEČNOSTI SILNIČNÍHO PROVOZU MOTOROVÝCH VOZIDEL	13
1.4 SHRNU TÍ A ZHODNOCENÍ PŘEDPISŮ.....	14
1.5 ŘIDIČ MOTOCYKLU	15
1.5.1 Zdravotní způsobilost	15
1.5.2 Výcvik k řízení.....	16
1.5.3 Bezpečné řízení motocyklu.....	17
2 ANALÝZA NEHODOVÝCH UDÁLOSTÍ.....	19
2.1 ANALÝZA POČTU DOPRAVNÍCH NEHOD V POSLEDNÍCH DESETI LETECH.....	19
2.2 ANALÝZA POČTU DOPRAVNÍCH NEHOD ZA ROK 2016.....	23
3 ANALÝZA NEHODOVÝCH MÍST A ÚSEKŮ V OKRESE CHRUDIM	26
3.1 GEOGRAFICKÝ INFORMAČNÍ SYSTÉM.....	26
3.2 PŘEHLED NEHODOVOSTI V OKRESE CHRUDIM, PARDUBICKÝ KRAJ	28
3.2.1 Přehled nehodovosti na silnicích I. tříd v okrese Chrudim.....	29
3.2.2 Přehled nehodovosti na silnicích II. tříd v okrese Chrudim	30
3.3 VYHODNOCENÍ NEHODOVOSTI MOTOCYKLISTŮ V CHRUDIMSKÉM OKRESE.....	31
3.3.1 Rozbor nehodovosti silnice I/17.....	32
3.4 PŘÍČINY NEHODY NA SILNICI I/17.....	34
3.4.1 První příčina - nedodržení bezpečné vzdálenosti	34
3.4.2 Druhá příčina - nepřizpůsobení vozidla jeho vlastnostem a nákladu.....	35
3.4.3 Třetí příčina - dopravně technický stav vozovky.....	35
3.4.4 Čtvrtá příčina - chyby ostatních řidičů.....	35
3.4.5 Shrnutí příčin.....	36
4 ANALÝZA BEZPEČNOSTNÍCH ZÁCHYTNÝCH ZAŘÍZENÍ	37
5 CHARAKTERISTIKA VYBRANÉHO ÚSEKU	43
5.1 LOKALIZACE VYBRANÉHO ÚSEKU.....	43
5.2 STAV POVRCHU VOZOVKY	44
5.3 RÁZOVÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY	45
5.4 SONDY A LABORATORNÍ ROZBORY	45
5.5 DŮSLEDKY PORUCH VOZOVKY NA MOTOCYKLISTY	46
5.6 NÁVRH OPRAVY VOZOVKY Z HLEDISKA KONSTRUKCE.....	49
5.7 NÁVRH PROTISMYKOVÝCH ÚPRAV VOZOVKY	51
5.8 NÁVRH ÚPRAV BEZPEČNOSTNÍCH ZÁCHYTNÝCH ZAŘÍZENÍ	53
5.9 NÁVRH ÚPRAV DOPRAVNÍ ZNAČENÍ.....	54
5.10 ZJIŠTĚNÉ VŠEOBECNÉ POZNATKY A NEDOSTATKY V OBCI PODHOŘANY	55
6 EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ.....	58
ZÁVĚR.....	60
POUŽITÁ LITERATURA	64
PŘÍLOHY	67

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Nehody motocyklistů v silniční dopravě v České republice	20
Tabulka 2: Deset nejčastějších příčin nehod zaviněných řidiči motocyklů	24
Tabulka 3: Nehodovost motocyklistů v Chrudimi	28
Tabulka 4: Nehodovost motocyklistů na silnicích I. tříd v okrese Chrudim.....	30
Tabulka 5: Nehodovost motocyklistů na silnicích II. tříd v okrese Chrudim.....	31
Tabulka 6: Nehodovosti v Chrudimském okrese dle silnic.....	32
Tabulka 7: Rozdělení silnice I/17 na úseky.....	33
Tabulka 8: Minimální délka BPÚ.....	52
Tabulka 9: Vyčíslení ztrát jednotkových nákladů z dopravní nehodovosti za rok 2012.....	58
Tabulka 10: Rozčlenění jednotkových nákladových položek na těžce zraněnou osobu.....	59

SEZNAM ILUSTRACÍ

Obrázek 1: Přehled nehodovosti motocyklů v grafu	21
Obrázek 2: Porovnání roku 2015 a 2016 z hlediska usmrcení motocyklistů	23
Obrázek 3: Nehody zaviněné řidiči motocyklů podle praxe v řízení	25
Obrázek 4: Vstupní formulář sekce „Statistické vyhodnocení nehod v mapě“ JDVM.....	27
Obrázek 5: Nehodovost motocyklistů v okrese Chrudim 2007-2016	28
Obrázek 6: Zobrazení nehod na silnicích I. třídy v Chrudimském okrese	30
Obrázek 7: Zobrazení nehod na silnicích II. třídy v Chrudimském okrese.....	31
Obrázek 8: Rozdělení silnice I/17 do sektorů.....	33
Obrázek 9: Graf nejčastějších příčin nehody na silnici I/17.....	34
Obrázek 10: Svodidlo JSNH4/H2 se spodní pásnicí	38
Obrázek 11: Prostorové uspořádání svodidla JSNH4/H2.....	39
Obrázek 12: Dlouhý výškový náběh svodidla JSNH4/H2	41
Obrázek 13: Mapa vybraného úseku	44
Obrázek 14: Lokalizace nehodových míst ve sledovaném úseku silnice I/17.....	46
Obrázek 15: Parametry reprezentující protismykové vlastnosti vozovek	47
Obrázek 16: Nežádoucí dotek pneumatiky s povrchem vozovky	48
Obrázek 17: Naznačená jízda ve složeném oblouku	49
Obrázek 18: Příklad umístění BPÚ v oblouku.	52
Obrázek 19: Nedostačující vodorovné dopravní značení a absence přechodu pro chodce.	55
Obrázek 20: Nevhodně řešená autobusová zastávka v obci Podhořany.....	57

SEZNAM ZKRATEK

ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
GPS	Globální polohový systém
GIS	Geografický informační systém
EU	Evropská unie
Sb.	Sbírka zákonů
JDVM	Jednotná dopravní vektorová mapa
Pk	Pardubický kraj
HZS	Hasičský záchranný sbor
TP	Technické podmínky
TPV	Technické podmínky výrobce
BPÚ	Bezpečnostní protismykové úpravy
MSC	Motorcycle Stability Control
ABS	Anti-lock Braking Systém
CBS	Combined Braking Systém
TC	Traction Control
JS	Jednostranné svodidlo
ČSN	Česká státní norma

ÚVOD

V dnešní době, kdy je dopravní systém velkým přispěvatelem k hospodářskému růstu, konkurenceschopnosti a zaměstnanosti, už si to bez dopravy nikdo z nás nedokáže představit. Bohužel všechno má svůj rub a líc. Doprava i přes svá nezpochybnitelná pozitiva přináší negativa v podobě nadměrného hluku, znečištění ovzduší, kongescí, konfliktních situací a zmařených životů. S přibývajícím intenzitou dopravy je potřeba se na tato negativa zaměřit.

I přes zvýšený zájem všech orgánů a institucí, celých týmů, zabývajících se touto problematikou, jsou počty nehod a smrtelných úrazů nejen na našich, ale i světových komunikacích stále vysoké.

V roce 2016 zemřelo na našich silnicích 371 řidičů osobních vozidel a 31 motocyklistů. Vezmeme-li v úvahu poměrné počty najetých kilometrů motocyklisty a řidiče osobních aut, jasně se ukazuje, že motocyklisté jsou vysoce ohroženou skupinou účastníků provozu, kdy je pravděpodobnost vážného úrazu nebo smrtelného zranění při nehodě až mnohonásobně vyšší než u automobilistů. (1)

Motocyklisté jsou pro ostatní účastníky silničního provozu hůře viditelní a méně předvídatelní. Motocyklisté jsou také v průběhu nehody značně znevýhodněni oproti vcelku dobře chráněným řidičům osobních aut. Zatím co v ostatních kategoriích účastníků silničního provozu, především řidičů a jejich spolujezdců automobilů, obětí ubývá, počty obětí z řad motocyklistů se zvyšují.

Diplomová práce je zaměřena na problematiku zvýšení bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích pro řidiče motocyklů. První část analýzy uvádí statistiky dopravních nehod. Druhá část analýzy se zabývá příčinami, které ovlivňují bezpečnost motocyklistů. Třetí část analýzy se zaměřuje na bezpečnostní záchytná zařízení. Další část práce uvádí četnost nehod a detailněji se zabývá analýzou nehodovosti motocyklistů v okrese Chrudim ve vybraných nebezpečných úsecích.

V závěrečné části a také **hlavním cílem diplomové práce je na základě dosažené analýzy, navrhnout úpravy a opatření, které zvýší bezpečnost řidičů motocyklů ve vybraném úseku v okrese Chrudim.** Popis zvoleného úseku a jeho stávajícího stavu, který prochází obcí Podhořany a doporučená opatření jsou dále doplněna kalkulací, ve které je viditelná finanční náročnost daných doporučení.

1 ANALÝZA PRAVIDEL SILNIČNÍHO PROVOZU S DŮRAZEM NA ŘIDIČE MOTOCYKLŮ

Tato kapitola se zabývá právními předpisy, kterými se řídí pravidla silničního provozu. Pravidla silničního provozu se řídí zákony, vyhlášky a nařízení vlády.

1.1 Zákony

V této podkapitole jsou uvedeny zákony, které upravují pravidla silničního provozu na pozemních komunikacích.

- **Zákon č. 199/2017 Sb., o provozu na pozemních komunikacích.**

Zákonem č. 199/2017 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, v platném znění (2), se mění zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu), ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 247/2000 Sb., o získávání a zdokonalování odborné způsobilosti k řízení motorových vozidel a o změnách některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů.

Pro řešenou problematiku jsou důležité zejména části týkající se:

- a) práva a povinnosti účastníků provozu na pozemních komunikacích,
- b) pravidla provozu na pozemních komunikacích,
- c) řízení provozu na pozemních komunikacích,
- d) řidičská oprávnění a řidičské průkazy,
- e) bodové hodnocení porušení povinností stanovených zákonem,
- f) působnost a pravomoc orgánů státní správy a Policie České republiky,
- g) změna zákona o bezpečnosti a plynulosti provozu na pozemních komunikacích.

- **Zákon č. 63/2017 Sb., o podmínkách provozu motorových vozidel.**

Zákon č. 63/2017 Sb., o podmínkách provozu motorových vozidel, v platném znění (3), kterým se mění zákon č. 56/2001 Sb., upravuje tyto podmínky provozu vozidel na pozemních komunikacích týkající se řešené problematiky:

- a) registraci vozidel a vyřazování vozidel z registru,

- b) technické požadavky na provoz silničních vozidel a zvláštních vozidel a schvalování jejich technické způsobilosti k provozu na pozemních komunikacích,
- c) práva a povinnosti osob, které vyrábějí, dovážejí a uvádějí na trh vozidla a pohonné hmoty,
- d) práva a povinnosti vlastníků a provozovatelů vozidel,
- e) práva a povinnosti stanice technické kontroly a stanice měření emisí,
- f) kontroly technického stavu vozidel v provozu.

Zákon dále upravuje výkon státní správy a státního dozoru v oblasti podmínek provozu vozidel na pozemních komunikacích a nevztahuje se na vojenská vozidla.

1.2 Vyhlášky a nařízení vlády

- **vyhláška č. 84/2016 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích.**

Vyhláškou č. 84/2016 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích, v platném znění (4), se mění vyhláška č. 294/2015 Sb. Vyhláška pojednává o úpravě provozu na pozemních komunikacích, výjimky z omezení jízdy některých vozidel, označování osob, věcí a vozidel, řízení provozu na pozemních komunikacích.

- **vyhláška č. 43/2015 Sb., o řidičských průkazech a o registru řidičů, ve znění pozdějších předpisů.**

Vyhláškou č. 43/2015 Sb., o řidičských průkazech a o registru řidičů, ve znění pozdějších předpisů, v platném znění (5), se mění vyhláška Ministerstva dopravy a spojů č. 31/2001 Sb. Vyhláška je zaměřena na registr řidičů a centrální registr řidičů, řidičské průkazy, mezinárodní řidičské průkazy vydané Českou republikou a řidičské průkazy vydané cizím státem.

- **vyhláška č. 32/2001 Sb., o evidenci dopravních nehod.**

Vyhláška č. 32/2001 Sb., o evidenci dopravních nehod, v platném znění (6). Tato vyhláška se zaměřuje na evidenci údajů o účastníkovi dopravní nehody, údajů o vozidle, údajů o pozemní komunikaci v místě a době dopravní nehody, evidence časových, lokačních

a doplňujících údajů o dopravní nehodě, způsob vedení evidence dopravních nehod a centrální evidence dopravních nehod.

- **vyhláška č. 37/2018 Sb., o stanovení zdravotní způsobilosti k řízení motorových vozidel.**

Vyhláškou č. 37/2018 Sb., o stanovení způsobilosti k řízení motorových vozidel, zdravotní způsobilosti k řízení motorových vozidel s podmínkou a náležitosti lékařského potvrzení osvědčujícího zdravotní důvody, pro něž se za jízdy nelze na sedadle motorového vozidla připoutat bezpečnostním pásem, ve znění pozdějších předpisů, v platném znění (7), se mění vyhláška č. 277/2004 Sb. Vyhláška je zaměřena na zdravotní způsobilost a posudek, lékařské prohlídky, pravidelné lékařské prohlídky a odborná vyšetření.

- **vyhláška č. 3/2007 Sb., o celostátním dopravním informačním systému.**

Vyhláška č. 3/2007 Sb., o celostátním dopravním informačním systému, v platném znění (8). Vyhláška se zaměřuje na informace mající vliv na bezpečnost a plynulost provozu na pozemních komunikacích. Dále pojednává o sběru, předávání a zveřejňování informací mající vliv na bezpečnost a plynulost provozu na pozemních komunikacích.

- **vyhláška č. 133/2016 Sb., o provádění kontrol technického stavu vozidel a jízdních souprav v provozu na pozemních komunikacích.**

Vyhláškou č. 133/2016 Sb., o provádění kontrol technického stavu vozidel a jízdních souprav v provozu na pozemních komunikacích (vyhláška o technických silničních kontrolách), v platném znění (9). Tato vyhláška pojednává o způsobu provádění technické silniční kontroly, způsob stanovení nákladů na provedení technické silniční kontroly, doklad o výsledku technické silniční kontroly a zadržení osvědčení o registraci vozidla.

- **Vyhláška č. 256/2015 Sb., o získávání a zdokonalování odborné způsobilosti k řízení motorových vozidel.**

Vyhláškou č. 256/2015 Sb., o získávání a zdokonalování odborné způsobilosti k řízení motorových vozidel, v platném znění (10), se mění vyhláška č. 167/2002 Sb. Tato vyhláška

pojednává o ustanovení výuky a výcviku, zkoušek z odborné způsobilosti k řízení motorových vozidel, školení, zkoušky a přezkoušení zkušebních komisařů.

- **Vyhláška č. 235/2017 Sb., o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích.**

Vyhláškou č. 235/2017 Sb., o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, v platném znění (11), se mění vyhláška č. 341/2014 Sb. Tato vyhláška se zaměřuje na základní znaky typu a kategorie vozidel, schvalování typu vozidel, technické zkušebny a zkušební stanice, výrobce a akreditovaný zástupce, jednotlivá výroba a přestavba silničního vozidla, výbavu, zvláštní vozidla, spojitelnost vozidel, největší povolené hmotnosti a závady na vozidle.

- **Nařízení vlády č. 144/2013 Sb.**

Nařízením vlády č. 144/2013 Sb., kterým se stanoví další vozidla, která mohou být vybavena zvláštním zvukovým výstražným zařízením doplněným zvláštním výstražným světlem modré barvy, v platném znění (12), se mění nařízení vlády č. 110/2001 Sb. Toto nařízení stanovuje vozidla, která mohou být vybavena zvláštním zvukovým výstražným zařízením doplněným zvláštním výstražným světlem modré barvy.

1.3 Národní strategie bezpečnosti silničního provozu motorových vozidel

Národní strategie bezpečnosti silničního provozu na období 2011 – 2020 (13) je koncipována jako samostatný materiál Ministerstva dopravy, který vytyčuje cíle, základní principy i návrhy konkrétních opatření směřující k zásadnímu snížení nehodovosti na silnicích v České republice. Současně vytváří podmínky pro zapojení dalších resortů i všech ostatních subjektů, které mohou svou činností bezpečnost silničního provozu ovlivnit. Prohlášení vlády České republiky ze 4. srpna 2010: *„Vláda bude rozvíjet aktivity ke zvýšení bezpečnosti silničního provozu, zvyšovat informovanost účastníků silničního provozu a zkvalitňovat budování infrastruktury. Bude klást důraz i na další komunikační aktivity a zejména výchovu dětí a mládeže. Vláda pečlivě vyhodnotí účinnost bodového systému ve vztahu k provozu na pozemních komunikacích, odstraní neúměrné tvrdosti zákona, zvýší postih za delikty spojené s agresivitou řidičů a přímo ohrožující bezpečnost silničního provozu a zpřesní pravidla, kde*

dochází k dvojímu možnému výkladu. Vláda podpoří rozvoj cyklistické dopravy včetně legislativních opatření ve prospěch cyklistů. Vláda bude podporovat a rozvíjet inovační technologie, zejména návazné systémy družicové navigace pro řízení dopravního provozu a pro organizaci a zajištění mobility vedoucí ke zvýšení efektivity a bezpečnosti dopravy a lepší informovanosti jednotlivých skupin uživatelů dopravy.“(13)

Jedná se dokument, který stanovuje strategie zvýšení bezpečnosti silničního provozu. Česká národní strategie je zaměřená na tyto konkrétní problémy:

- A. Snížení počtu nehod a jejich následků způsobených nepřiměřenou rychlostí,
- B. Snížení počtu nehod a jejich následků způsobených nedáním přednosti v jízdě,
- C. Snížení počtu nehod a jejich následků zaviněných pod vlivem alkoholu a jiných drog,
- D. Snížení závažnosti následků nehod zvýšeným používáním zádržných systémů,
- E. Zvýšení ochrany zranitelných účastníků silničního provozu,
- F. Vytváření bezpečného dopravního prostoru,
- G. Zlepšení opatření bezprostředně po nehodě,
- I. Zvýšení respektu účastníků silničního provozu k dodržování právní úpravy,
- J. Koordinování všech činností.

Cílem Evropské komise v oblasti bezpečnosti je do roku 2020 snížit počet dopravních nehod na polovinu a do roku 2050 snížit počet úmrtí v silniční dopravě téměř na nulu. K tomu, aby se nová strategie v České republice stala pro další dekádu skutečně nástrojem pro zvýšení bezpečnosti silničního provozu, byly již ve stadiu přípravy osloveny všechny subjekty (kraje, obce s rozšířenou působností, autoškoly, dopravci, dopravní podniky, velké firmy i soukromé subjekty, nevládní organizace a občanská sdružení), které mohou svými aktivitami ke snížení nehodovosti přispět. (13)

1.4 Shrnutí a zhodnocení předpisů

Právní předpisy upravující pravidla silničního provozu pro řidiče motocyklu jsou stejné jako pro řidiče jakéhokoli jiného motorového vozidla. Je nutné si však uvědomit, že motocykl není jen jednostopé motorové vozidlo, ale může mít různé podoby. Může se jednat také například o čtyřkolky, různé druhy motorových tříkolek nebo jako malé autíčko. Jedním z malých autíček je Jawa Chic. Pro českou legislativu je zařazeno jako skútr s maximální

rychlostí do 45 km/h a výkonem do 9 kilowattů a umožňuje řízení osobám s platným řidičským oprávněním už od 16 let.

Výhodou legislativy je stanovení jasných pravidel pro všechny účastníky silničního provozu. Jsou dána práva, povinnosti a oblastí zodpovědnosti, která jsou pevně specifikována formou zákonů, vyhlášek a nařízení uvedených v této kapitole.

Díky vyhláškám č. 32/2001 Sb. (6), a č. 3/2007 Sb. (7), je možné shromažďovat statistická data týkající bezpečnosti a plynulosti provozu pozemních komunikací, analyzovat a následně je vyhodnocovat.

Vyhodnocená data odhalí slabá místa, na které je nutné se zaměřit při návrhu bezpečnostních opatření pro účastníky silničního provozu.

1.5 Řidič motocyklu

Řídit motocykl nebo motorové vozidlo, vyžaduje být neustále v pozoru a vnímat proměnlivou dopravní situaci. Motocyklisté musí mít při jízdě neustále přehled o dopravní situaci, rychle a správně vyhodnotit aktuální stav a optimálně reagovat.

1.5.1 Zdravotní způsobilost

U zdravotního stavu je upřednostňována vysoká kvalita smyslových orgánů – hlavně zraku. Z osobnostních vlastností dominuje přizpůsobivost ve smyslu správné a rychlé reakce na rychle se měnící a proměnlivé dopravní situace a emoční stabilita s nepřetržitou sebekontrolou (14). V dovednostech je nejdůležitější koncentrace stálé pozornosti, především její intenzita, rozdělení a výběrové schopnosti. Správně a rychle vnímat i hodnotit, reagovat a účelně rozhodovat. Vliv na schopnosti řidiče má i role psychomotoriky a koordinace pohybů.

Komplexní kapacitu člověka pro činnost řidiče tvoří:

- zdravotní (biologický, psychofyziologický a senzorický) stav,
- osobnostní vlastnosti,
- schopnosti,
- dovednosti,
- znalosti a zkušenosti,
- morální vlastnosti.

Zkušenosti a znalosti získané v dopravním provozu umožní motoristům oddělit podstatné od méně důležitých podnětů v rámci zachování dopravních pravidel. Etické hodnoty a vlastnosti každého motoristy ovlivňují to, jak vnímá společnost účastníky provozu.

Vlastnost řidiče:

- sebekázeň,
- ohleduplnost,
- psychická vyrovnanost,
- zásady slušného chování,
- pomoc v nouzi.

Zkušený řidič se vykazuje svojí vyrovnaností, přizpůsobivostí, emoční stabilitou, dobrým sebeovládáním, zdravou sebedůvěrou, stresovou odolností, spolehlivostí a svědomitostí (14). Důležité jsou i sociální vlastnosti, např. schopnost předvídat chování ostatních účastníků silničního provozu a snaha myslet na ostatní.

Prioritní složky pro řízení motocyklu jsou, aktuální psychický a tělesný stav vyplývající ze zdravotní a duševní způsobilosti.

Sekundární složky jsou senzorické vlastnosti spjaté s duševními procesy a funkcemi. Může se jednat o pozornost, bdělost, psychomotorickou koordinaci a vnímání (14). Též kvalita schopností jako je např.: myšlení, koncentrace, reagování a paměť.

Jezdecké schopnosti je možné zvyšovat tréninkem v provozu a sociálním učením. Pro bezpečné řízení motocyklu je možné nacvičit optimální reakce. Důležité je pravidelné trénování motocyklických dovedností na všech druzích komunikace a při různých klimatických podmínkách.

Schopnosti se mohou rozvíjet sociálním učením a tréninkem. Optimální a koordinované reakce, důležité pro bezpečné řízení motocyklu se lze naučit. Jezdec musí pravidelně a průběžně trénovat s motocyklem všechny možné způsoby jízdy na všech typech vozovky, brzdění a další manévry.

1.5.2 Výcvik k řízení

V současné době se praktický a teoretický výcvik provádí v autoškolách a řídí se zákonem č. 199/2017 Sb. (2).

Výše uvedený zákon také upravuje:

- podmínky pro provozování autoškol,
- způsob provádění výuky a výcviku žadatelů o získání odborné způsobilosti k řízení motorového vozidla,
- práva a povinnosti žadatelů o získání řidičského oprávnění.

Výcvik k získání řidičského oprávnění se skládá z teoretické a z praktické části. Teoretický výcvik lze absolvovat v kurzu s kompletním výkladem teoretických předmětů. Pokud nelze navštěvovat 3 měsíce trvající kurz s pravidelnými výukami, lze zvolit jiný způsob výcviku, formou studia podle individuálního plánu. V tom případě autoškola v maximální možné míře přizpůsobí výukový plán časovým možnostem uchazeče o řidičské oprávnění. Praktický výcvik obsahuje tři části:

1. výcviku v jízdě,
2. zdravotnické přípravy,
3. praktické údržby.

1.5.3 Bezpečné řízení motocyklu

Bezpečné řízení motocyklu spočívá v tom, že řidič dobře ovládá svůj motocykl. Motocykly jsou ve způsobu ovládání odlišné, tudíž je nutné, aby řidič svůj „stroj“ znal a byl na něj zvyklý (15). Prvním krokem seznámení se s motocyklem je studium příručky „Návodů k obsluze“. Příručka seznámí řidiče se základními ovládacími a seřizovacími prvky motocyklu.

Přirozený a uvolněný posed je jedním ze základů bezpečné jízdy. Dříve se určitý druh posedu přímo doporučoval, ale dnešní motocykly umožňují jen jeden, a to ten nejpříjemnější, popř. nejúčelnější pro daný model. Posed je dán polohou sedadla, stupaček a řídítek. Navíc prvky bývají často individuálně nastavitelné (např. řídítka).

Sedí-li řidič poprvé na svém motocyklu, je potřeba si jej v klidu "osahat". Zaměří se na uspořádání kontrolky a ovládacích prvků. Ovládací prvky jsou často nastaveny do základní polohy, např. vzdálenosti páček brzdy a spojky od řídítek.

Důležité je být viditelný a mít rozsvícené hlavní potkávací světlo. Řidič by měl dávat včas najevo své úmysly a vyžaduje-li to situace, je-li to nutné k odvrácení hrozícího nebezpečí,

neváhat použít zvuková výstražná zařízení (2). Při jízdě řidič neustále sledujte dopravní situaci a snaží se vnímat nejvíce detailů.

Řidič se do zpětných zrcátek dívá vždy:

- před zapnutím ukazatelů směru,
- před vyjetím nebo před změnou směru,
- před přejetím z pruhu do pruhu,
- než začne brzdit,
- než zahájí předjíždění.

2 ANALÝZA NEHODOVÝCH UDÁLOSTÍ

Každoročně v lednu zveřejňuje Policie ČR statistiky nehodovosti za předchozí období uplynulého kalendářního roku. Statistiky jsou nejčastěji zpracovány formou grafů a tabulek, které přehledným způsobem ukazují vývojové křivky vzhledem k předchozím obdobím. Příkladem je obrázek 1, který znázorňuje celkový počet nehod “s účastí řidiče motocyklu” k počtu nehod, “zaviněno řidičem motocyklu“, a dále celkový počet “usmrcených zaviněno řidičem motocyklu“ k počtu “usmrcených s účastí řidičů motocyklu“.

Statistická data jsou prezentována každým rokem na veřejně přístupných internetových stránkách Ředitelství služby dopravní Policie policejního prezidia Policie ČR (1). Data obsahují podrobné údaje celorepublikové statistiky nehodovosti, data jednotlivých sledovaných údajů ve vztahu k předchozím obdobím, doplněný o obrazové výstupy (17).

Cílem práce není suplovat práci odborníků, kteří se předmětnými výstupy statistik nehodovosti zabývají dlouhá léta, ale vytvořit nový výstup na získaná data. Obrazový výstup, který je součástí této práce, je mnohem přehlednější a má větší vypovídající hodnotu, než dlouhý a nepřehledný textový popis dat. Zvolené softwarové prostředí programu GIS projekt přispělo k hledání závislostí v datech evidence dopravních nehod a následně vzájemné vztahy vyjádřit pomocí grafů.

Při analýze se postupovalo explorativní a deskriptivní metodou, tedy bez předem stanovených hypotéz. Postupným analyzováním dat s využitím autorových zkušeností v dané problematice se hledaly potřebné závislosti v datech.

2.1 Analýza počtu dopravních nehod v posledních deseti letech

Motocyklisté jsou ze všech účastníků silničního provozu vedle chodců a cyklistů vystaveni při střetu nejvyššímu riziku smrtelného zranění. Motocyklisté představují zároveň i vysoké riziko nebezpečí pro své okolí. S rostoucími trendy v prodeji motocyklů, které nemají moderní asistenční systémy, se nemění ani stav v oblasti četnosti nehodovosti. Motocykl, který je vybaven moderními asistenčními systémy, se snadněji ovládá a poskytuje jezdcům větší bezpečí i komfort. Příkladem je systém Motorcycle Stability Control (MSC), který zabraňuje podklouznutí kola při brzdění během náklonu, převrácení motocyklu přes přední kolo při nouzovém brzdění, smyku zadního kola při akceleraci v náklonu a zdvihání předního kola při akceleraci (15). Další systém je brzdový systém Combined Braking System (CBS), který umí propojit přední a zadní brzdy.

Za posledních deset let (2007-2016) se v České republice stalo celkem 28 115 dopravních nehod s účastí motocyklu, u kterých dopravní policisté zasahovali. Data jsou znázorněna v tabulce 1.

Tabulka 1: Nehody motocyklistů v silniční dopravě v České republice

Nehody motocyklistů v silniční dopravě	
Rok	Počet dopravních nehod
2007	3770
2008	3318
2009	2571
2010	2322
2011	2580
2012	2471
2013	2597
2014	2720
2015	2938
2016	2828
2007 - 2016	28 115

Zdroj: (1)

Z uvedené tabulky je patrné, že od roku 2009 došlo k poklesu dopravních nehod. Jedním z hlavních důvodů byla změna zákona. Od 1. ledna 2009, začala platit novela zákona o silničním provozu provedená zákonem č. 274/2008 Sb. (16), novela měnila ohlašovací povinnosti dopravních nehod. Limit škody vzniklé při dopravní nehodě byl zvýšen z 50.000 Kč na 100 000 Kč.

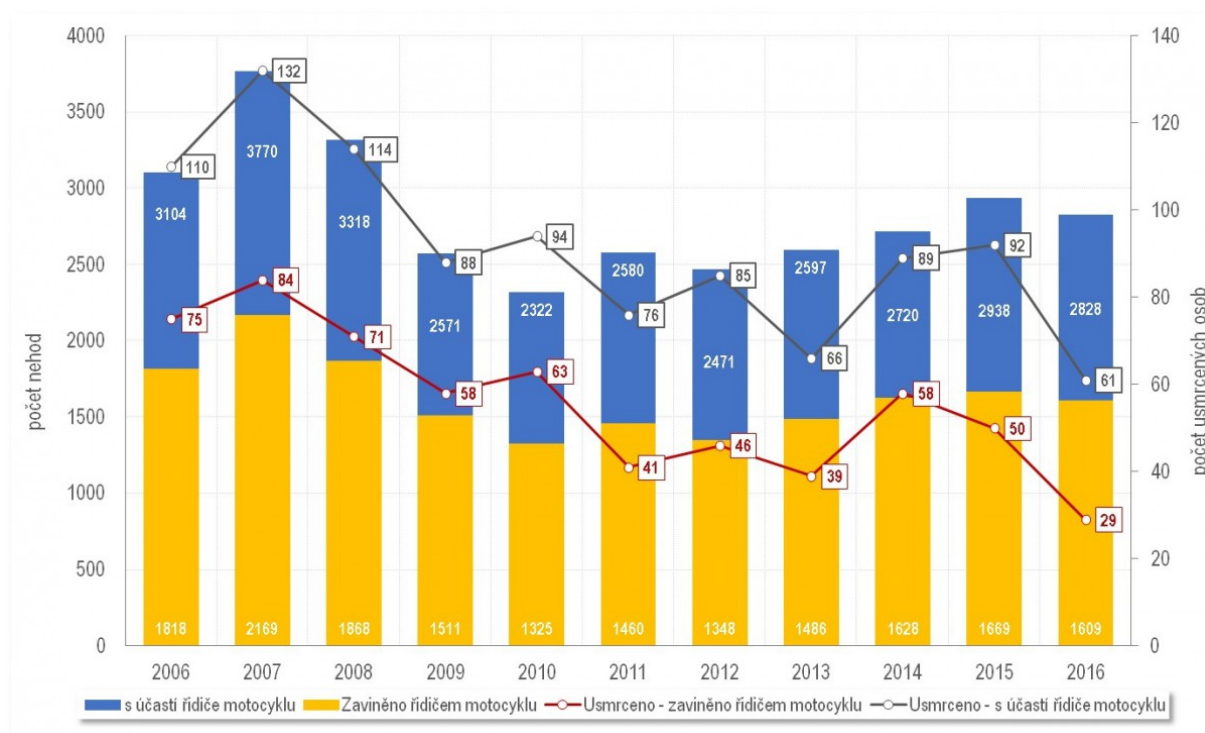
Další změna, která ovlivnila pokles dopravních nehod, se týká situace, kdy se policie k nehodě nemusí volat. Policie se nevolá v případě, kdy půjde o škodu na vozidle, které je v majetku třetí osoby a nepřesahuje škodu ve výši 100.000 Kč. Pokud je tedy třetí osobou leasingová společnost, zaměstnavatel nebo někdo z rodiny, pak se policie k nehodě nevolá. V předchozím zákoně se policie volala vždy, když vznikla škoda třetí osobě. (16)

Dále zákon č. 274/2008 Sb. (16), ve znění pozdějších předpisů, ukládá povinnost, aby u dopravních nehod, ke kterým se policie nevolá, byl sepsán společný záznam o dopravní nehodě.

Celkový souhrn počtu nehod představuje graf na obrázku 1:

- s účastí řidiče motocyklu,
- počet nehod se zaviněným řidičem motocyklu,
- počet usmrcených osob zaviněno řidičem motocyklu,
- usmrceno s účastí řidiče motocyklu.

Grafické znázornění nehod s účastí motocyklu za období 2006 - 2016 zobrazuje obrázek 1.



Obrázek 1: Přehled nehodovosti motocyklů v grafu

Zdroj: (20)

Z grafu uvedeného na obrázku 1 je patrné, že z dlouhodobě hlediska stoupá počet dopravních nehod s účastí řidiče motocyklu a zaviněno řidičem motocyklu.

Pozitivní zpráva je, že klesají počty nehod, které končí usmrcením řidiče motocyklu. Za klesajícím počtem usmrcených řidičů, mají vliv tato opatření:

- bezpečnostní prvky a výbava motocyklu, např.:
 - systém motocyklové stability MSC,
 - brzdové systémy Anti-lock Braking System (ABS) a CBS,

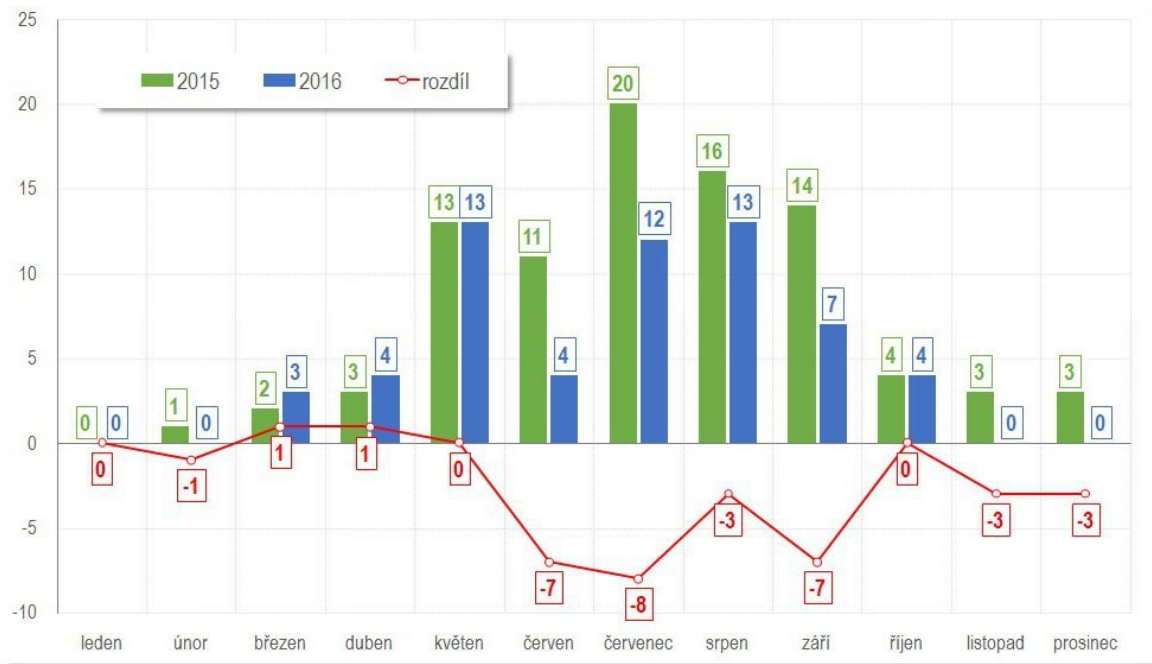
- systém kontroly trakce TractionControl (TC).
- moto oblečení, často doplněné reflexními prvky,
- bezpečnostní akce dopravní policie.

Společnost vnímá řidiče motocyklu jako časté viníky dopravních nehod. Z grafu na obrázku 1 je zřejmé, že z dlouhodobého hlediska, úmrtí řidiče motocyklu bylo zaviněno jiným účastníkem dopravní nehody a to ve více než v 52% případů usmrcení.

Z grafu na obrázku 1 je dále patrné, že došlo k poklesu nehodovosti v roce 2015 - 2016. V roce 2016 došlo k poklesu o 110 nehod, což je v celkovém počtu nižší o 3,7 %. S poklesem dopravních nehod se snižuje počet usmrcení motocyklistů. V roce 2015 se jednalo o 92 usmrcení, v roce 2016 o 61 usmrcení. Počet klesl na rekordní minimum a to na 31 usmrcení. Jedním z důvodů bylo, že Policie ČR v letních měsících roku 2016 odstartovala rozsáhlé bezpečnostní akce. Policisté se zaměřili na rychlost jízdy, dodržování dopravního značení a technický stav vozidla. Dále policisté sledovali celkové chování řidičů na silnicích, kde prováděli namátkové testy na alkohol a návykové látky (19). Takováto preventivní opatření přispívají k zajištění bezpečnosti a plynulosti silničního provozu, přispívají ke snížení počtu dopravních nehod a snižují stále přetrvávající nekázeň řidičů a dalších účastníků silničního provozu.

Obrázek 2 ukazuje pokles počtu usmrcených motocyklistů v roce 2015 a 2016. Kde policejní bezpečnostní akce přispěli ke snížení počtu nehod na motocyklech. Nejvíce smrtelných nehod se stalo v letních měsících, kdy na silnice vyjíždí větší počet motocyklistů. Obrázek 2 zobrazuje porovnání nehod roku 2015 a 2016 z hlediska usmrcených motocyklistů po jednotlivých měsících. Nehody jsou uvedeny všechny, jak ty, které zavinil jiný účastník provozu, tak ty, které způsobil sám motocyklista. Počet úmrtí je v letních měsících stále velmi vysoký.

Usmrcení motocyklisté po měsících (porovnání s rokem 2015)



Obrázek 2: Porovnání roku 2015 a 2016 z hlediska usmrcení motocyklistů

Zdroj: (20)

2.2 Analýza počtu dopravních nehod za rok 2016

Policejní statistiky za rok 2016 vykazují celkem 2828 dopravních nehod s účastí motocyklu, což je na jednu stranu číslo vysoké, ale zároveň menší než v roce 2015. Nejčastější příčinou nehody byla vysoká rychlost, v policejních protokolech psáno, jako „nepřizpůsobení rychlosti, dopravně technickému stavu vozovky“. Což způsobilo 436 nehod, způsobenými řidičem motocyklu. Dalších 117 spadá do kategorie „nepřizpůsobení rychlosti stavu vozovky“ a v 65 případech jel motocyklista příliš rychle s ohledem na okolní provoz. Podstatně méně nehod se naopak stalo při předjíždění zleva vozidla, odbočujícího vlevo. Z toho lze usuzovat, že tuto rizikovou situaci řidiči motocyklů řeší s větším respektem, než-li pocit možnosti využití okamžitého zrychlení a rychlou jízdou. Řidiči motocyklu zavinil dle dostupných podkladů více dopravních nehod s účastí motocyklů, než zaviní jiní účastníci silničního provozu. Řidiči motocyklu zavinili dopravní nehodu z 57 % a ostatní účastníci silničního provozu zavinili dopravní nehodu z 43 %.

Přehled deseti nejčastějších příčin nehod motocyklisty ukazuje tabulka 2.

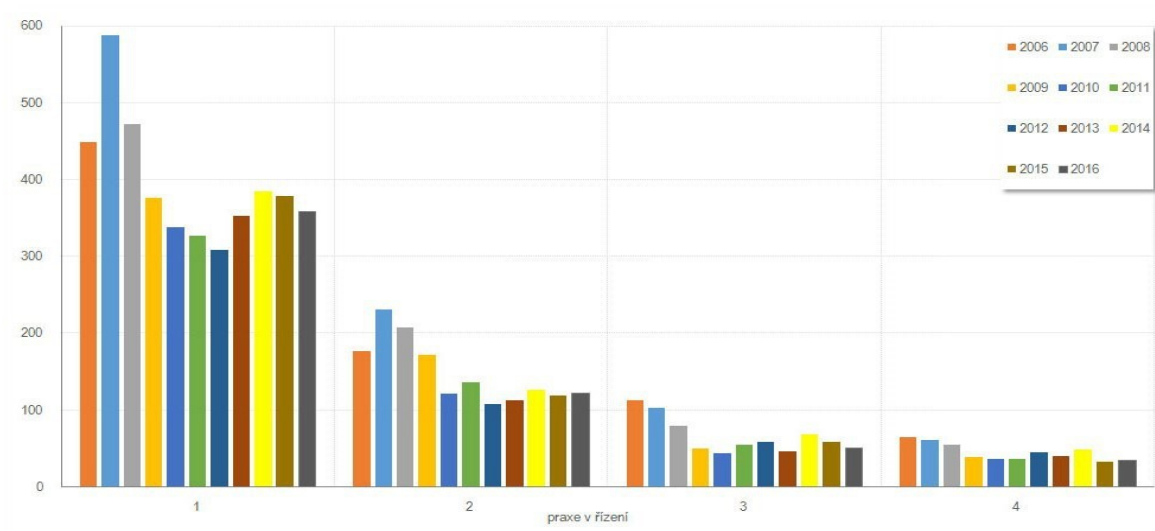
Tabulka 2: Deset nejčastějších příčin nehod zaviněných řidiči motocyklů

pořadí	DESET nejčastějších příčin nehod zaviněných řidiči motocyklů; rok 2016	počet nehod
1	nepřízpůsobení rychlosti dopravně technickému stavu vozovky	436
2	nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem	184
3	nezvládnutí řízení vozidla	171
4	řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	145
5	nepřízpůsobení vozidla vlastnostem vozidla a nákladu	119
6	nepřízpůsobení rychlosti stavu vozovky	117
7	nepřízpůsobení rychlosti hustotě provozu	65
8	vjetí do protisměru	42
9	předjíždění vlevo vozidla odbočující vlevo	35
10	nedání přednosti na značce "DEJ PŘEDNOST V JÍZDĚ!"	23

Zdroj: (1)

Policie vyhodnocuje dopravní nehody také podle toho, jak dlouho jsou řidiči držiteli příslušného řidičského oprávnění. V této diplomové práci je zpracován graf nehodovosti na obrázku 3, závislost počtu nehod, řidičů motocyklů na délce, praxe řízení. Nejvíce nehod způsobili motocyklisté s praxí okolo jednoho roku. Obrázek 3 ukazuje nehody zaviněné řidiči motocyklů podle praxe v řízení. Z grafu lze usuzovat, že v autoškole zájemce o získání řidičského průkazu třídy A se naučí jenom základy a další potřebné zkušenosti získá řidič teprve v provozu.

Nehody zaviněné řidiči motocyklů podle praxe v řízení (do 5 let)



Obrázek 3: Nehody zaviněné řidiči motocyklů podle praxe v řízení

Zdroj: (20)

Je vhodné, aby si absolventi autoškoly rozšiřovali zkušenosti nebo se naučili zvládat krizové situace v kurzech motoškol. Motoškoly se zaměřují na výuku i dle druhu motocyklu. Například motoškola ve Vysokém Mýtě se zaměřením na silniční motocykly pomáhá řidičům zlepšit ovládání svého motocyklu podle situací běžného provozu, ale také zlepšit sportovní jízdu (30). Prioritou školy je, aby účastníci kurzu mohli lépe zvládnout krizové situace. Další školou je Motoškola Masarykova okruhu v Brně, která nabízí nejen kurzy pro silniční motocykly, ale i endura a skútry (31). Pro náročné zájemce kurzu, nabízí kurz nejznámější český instruktor, kaskadér a držitel světových rekordů, Josef Šiler ve své Motoškole Sršeň. Škola nabízí individuální přístup a rozšiřuje znalosti o daném stroji (32). Instruktor předává uchazečům své, praxí prověřené informace týkající se nejen motocyklu ale i technice jízdy.

3 ANALÝZA NEHODOVÝCH MÍST A ÚSEKŮ V OKRESE CHRUDIM

Pro analýzu nehodovosti v regionu Chrudimsko v Pardubickém kraji (Pk) se použila data o jednotlivých dopravních nehodách, které se udály na území okresu Chrudim v období let 2007–2016. Data byla získána na webových stránkách Ředitelství služby dopravní policie policejního prezidia Policie České republiky (1). Parametry pro vyhledávání jsou zformátovány do přehledného formuláře, obsahují číslo jednotlivé dopravní nehody, údaje lokalizace globální polohový systém (GPS), datum a čas, den v týdnu. Výsledky vyhledávání neobsahují žádné údaje umožňující identifikaci jednotlivého účastníka dopravní nehody nebo jeho zúčastněného vozidla. Protože se současně jedná o data shromažďující údaje o právních příčinách dopravních nehod, jsou některé údaje vztaženy pouze k viníkovi dopravní nehody.

3.1 Geografický informační systém

Geografický informační systém (GIS) (18) tzv. GIS projekt je nejznámější český geografický informační systém, který mimo jiné zahrnuje statistiky nehodovosti a obsahuje jednotnou dopravní vektorovou mapu (JDVM) (17). Jde o resortní geografický informační systém, který obsahuje nejen technické informace o dopravních cestách, ale také podrobnou statistiku a mapu dopravních nehod vytvářenou ve spolupráci s Policií ČR. JDVM obsahuje tematické datové vrstvy týkající se správního členění ČR (správní celky a sčítací obvody, zdroj: Český statistický úřad), data o silniční, železniční, vnitrozemské vodní a letecké dopravě (zdroj: jednotliví správci dopravní infrastruktury). Dále doplňující informace ze sčítání silničního (zdroj: Ředitelství silnic a dálnic ČR) a železničního (zdroj: Ministerstvo dopravy ČR) provozu včetně dat o nehodách v silničním provozu (zdroj: Policie ČR). V JDVM jsou využívána data o územních systémech ekologické stability, přírodních parcích (zdroj: Česká informační agentura životního prostředí) a záplavových území a povodních (zdroj: Ministerstvo zemědělství ČR). Veřejnosti přístupné jsou pouze aplikace „Statistické vyhodnocení nehod v mapě“ a „Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu ve vybrané lokalitě“, ve kterých jsou obsažena prostorová data o nehodách v silničním provozu od 1. 1. 2007, měsíčně aktualizovaná data ve spolupráci s Policií ČR. Dostupné aplikace pro veřejnost využívají stejnou datovou základnu jako autor práce, tedy základní lokalizované statistiky nehodovosti oproštěné od identifikačních údajů jako jsou registrační značky (dříve též státní poznávací značky), jména či rodná čísla účastníků jednotlivých dopravních nehod. Jedná se ve své podstatě o omezenou verzi údajů ze statistického formuláře. Využití obrazových a statistických výstupů je široké, význam má především pro orgány státní správy

při vyhodnocování dopravně bezpečnostní situace na území, které spravují a při realizaci konkrétních řešení, např. ve spolupráci s Policií ČR.

Parametry pro vyhledávání | Výsledky vyhledávání | Legenda

Číslo nehody:

Datum od: 01.01.2007 do: 03.10.2017

Druh nehody:

Alkohol:

Viditelnost:

Druh vozidla:

Počet vozidel: je rovno

Následek nehody: nehody s následkem na zdraví osob

usmrceno osob: je rovno

těžce zraněno: je rovno

lehce zraněno: je rovno

Zavinění nehody:

Únik hmot:

Třída silnice:

Číslo silnice: [Mapa >](#)

Okres (LAU1): [Mapa >](#)

Obec: [Mapa >](#)

Městská část: [Mapa >](#)

Katastrální území: [Mapa >](#)

Zobrazit v mapě pouze nehody podle zadaných kritérií

X Vyhledat

Celkový přehled nehod v obvodu vybraného správního území

Přehled nehod v silničním provozu podle zadaných kritérií v obvodu vybraného správního území

Obrázek 4: Vstupní formulář sekce „Statistické vyhodnocení nehod v mapě“ JDVM

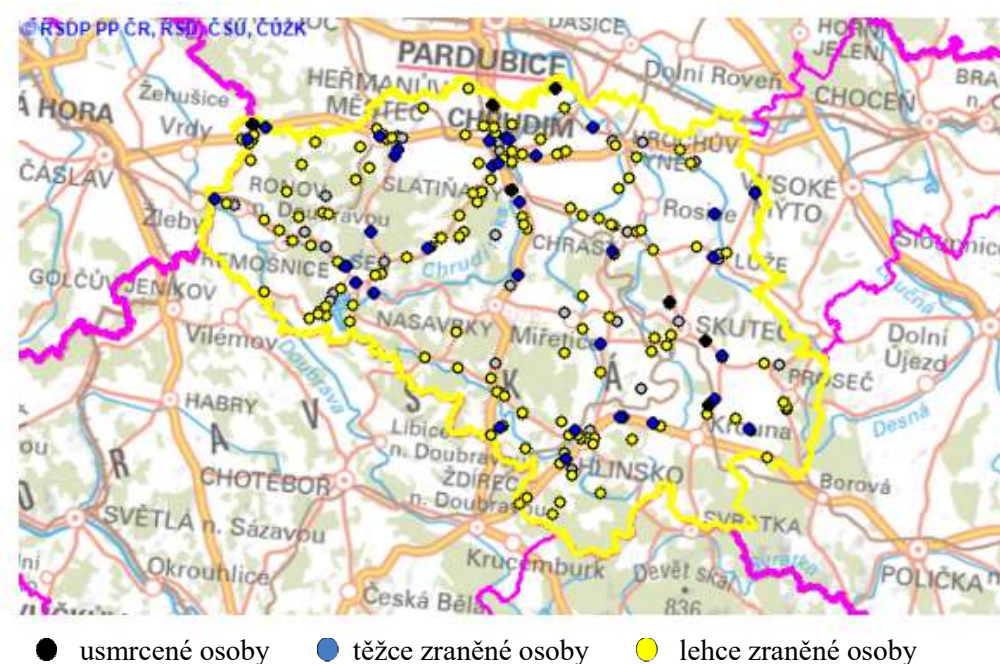
Zdroj: (17)

Na obrázku 4 vstupního formuláře jsou rozšířené možnosti dotazů pro zobrazení dat v JDVM. Vyhledávací parametry jsou upraveny tak, aby poskytovaly výsledky subjektům, pro které je aplikace určena.

Na lokálních počítačích za použití některého ze speciálních programů je možné se připojit do databáze GIS. Hlavní výhodou je samotná podstata GIS systémů a to vztažení relačních dat ke konkrétním geografickým cílům a jejich názorné grafické zobrazení. Většina těchto programů umožňuje činit definiční a prostorové dotazy, prostorové analýzy či síťové analýzy.

3.2 Přehled nehodovosti v okrese Chrudim, Pardubický kraj

Přehled nehod v silničním provozu podle zadaných kritérií v obvodu vybraného správního území Chrudim (Pk) – zobrazuje obrázek 5 který je výstupem GIS na mapě okresu Chrudim. Zachycuje místa dopravních nehod motocyklistů a dle závažnosti nehody je značeno barevnými tečkami. Každá barevná tečka na obrázku znázorňuje účast na nehodě motocyklisty a barva tečky určuje vážnost zranění nebo smrt motocyklisty, které se v katastrálním území staly za sledované období let 2007–2016.



Obrázek 5: Nehodovost motocyklistů v okrese Chrudim 2007-2016

Zdroj: (17)

Sumarizaci počtu nehod a počtu zraněných či usmrcených osob v obrázku představuje tabulka 3 statistický přehled.

Tabulka 3: Nehodovost motocyklistů v Chrudimi

Sumarizace a přehled o nehodách v Chrudimi 2007-2016		
Počet nehod celkem		207
Počet usmrcených osob	●	8
Počet těžce zraněných osob	●	36
Počet lehce zraněných osob	●	169

Zdroj: (17)

Dále bude uveden přehled nehodovosti na silnicích I. a II. tříd. Silnice III. tříd se nebudou dále uvádět, protože v analyzovaném období vznikl zanedbatelný počet dopravních nehod. Nejvíce nehod na silnicích III. tříd v okrese Chrudim se stalo na silnici č. III/3437, a to v počtu 4 nehod v rovnoměrném rozložení, v úseku dlouhém 11,7 km. Ostatní silnice III. tříd vykazují 3 nehody a méně s účastí motocyklisty.

3.2.1 Přehled nehodovosti na silnicích I. tříd v okrese Chrudim

Při vizuálním hledání nebezpečných míst je třeba hledat seskupení barevných bodů na úsecích jednotlivých silnic. Autor práce má šestnáctiletou praxi u Hasičského záchranného sboru (HZS) Pk Územní odbor Chrudim a vyzoroval, že nejzávažnější nehody motocyklistů se stávají při vysokých rychlostech na dálnicích nebo silnicích I. tříd.

Územím okresu Chrudim neprochází žádná dálnice, ale nacházejí se zde tři silnice I. třídy. Konkrétně se jedná o:

- Silnici I. třídy č. I/17 ve směru Čáslav – Heřmanův Městec – Chrudim – Hrochův Týnec – Zámorsk.
- Silnice I. třídy č. I/37, která se nachází na území okresu Chrudim směřující od Hradce Králové přes Pardubice do Chrudimi, kde se kříží se silnicí I/17, a dále pokračuje až do Velké Bíteše, kde se napojuje na dálnici D 1.
- Silnice I. třídy č. I/37, která prochází městem ve směru Humpolec – Havlíčkův Brod – Hlinsko - Polička – Svitavy.

Nehodovost motocyklistů na silnicích I. třídy v Chrudimském okrese vyobrazuje obrázek 6.



● usmrcené osoby ● těžce zraněné osoby ● lehce zraněné osoby

Obrázek 6: Zobrazení nehod na silnicích I. třídy v Chrudimském okrese

Zdroj: (17)

Pro sumarizaci informací z obrázku 6 o počtech nehod a zranění v obrázku slouží tabulka 4.

Tabulka 4: Nehodovost motocyklistů na silnicích I. tříd v okrese Chrudim

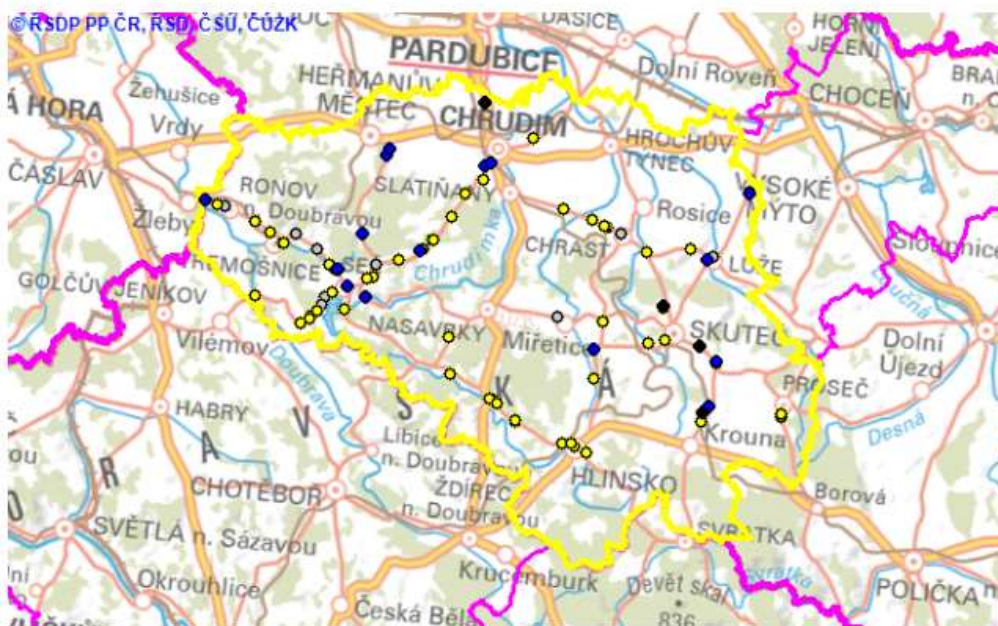
Sumarizace a přehled o nehodách na silnicích I. třídy v Chrudimi 2007-2016		
Počet nehod celkem		52
Počet usmrcených osob	●	2
Počet těžce zraněných osob	●	8
Počet lehce zraněných osob	●	41

Zdroj: (17)

Získané hodnoty týkající se nehodovosti silnic I. třídy slouží dále jako vstupní podklady, pro analýzu nehodových míst a úseků v okrese Chrudim, která budou řešená v rámci diplomové práce.

3.2.2 Přehled nehodovosti na silnicích II. tříd v okrese Chrudim

Nehodovost na silnicích II. tříd v Chrudimském okrese je vyhodnocena stejným postupem jako u silnic I. tříd. Zobrazení nehod na silnicích II. třídy v Chrudimském okrese znázorňuje obrázek 7.



● usmrcené osoby ● těžce zraněné osoby ● lehce zraněné osoby

Obrázek 7: Zobrazení nehod na silnicích II. třídy v Chrudimském okrese

Zdroj: (17)

Počet nehod a zranění, uvedených v obrázku uvádí tabulka 5

Tabulka 5: Nehodovost motocyklistů na silnicích II. tříd v okrese Chrudim

Sumarizace a přehled o nehodách na silnicích II. třídy v Chrudimi 2007-2016		
Počet nehod celkem		77
Počet usmrcených osob	●	4
Počet těžce zraněných osob	●	19
Počet lehce zraněných osob	●	64

Zdroj: (17)

Na obrázku 7 je zobrazeno 24 nehod, které se staly na silnici II/ 340, která spojuje města Vilémov u Golčova Jeníkova, Seč, Chrudim a dál pokračuje do Dašic.

Silnice je u motocyklistů velice oblíbená, protože se na této silnici vyskytují serpentiny v členitém terénu Železných hor. Nehodovost na silnici II/340 je rozložena rovnoměrně po celé její délce, proto se nedá přesně určit, jaký úsek silnice představuje pro motocyklistu vyšší nebezpečí. Další silnice II. tříd vykazují také rovnoměrné rozložení nehod motocyklů.

3.3 Vyhodnocení nehodovosti motocyklistů v Chrudimském okrese

Pro analýzu a tím zjištění rizikovějších silnic v Chrudimském okrese je využít relativní ukazatel nehodovosti, který se vypočítá z celkového počtu nehod vydělených počtem

kilometrů. Ukazatel nehodovosti je součástí tabulky 6, která představuje celkový počet nehod, délku silnic a vážnosti zranění.

Tabulka 6: Nehodovosti v Chrudimském okrese dle silnic

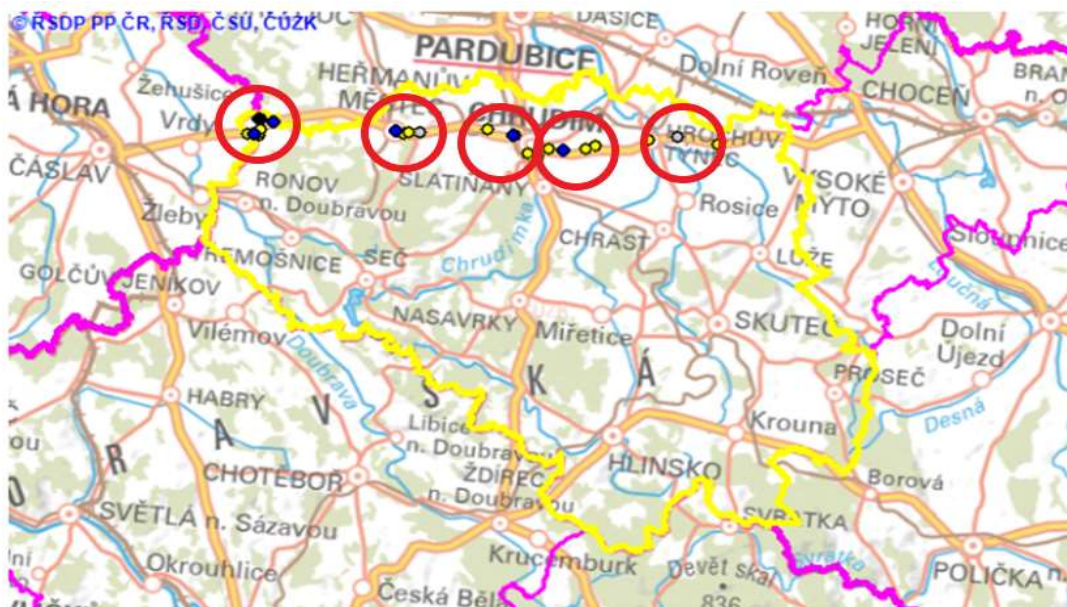
Přehled nehodovosti v Chrudimském okrese dle jednotlivých nebezpečných silnic						
silnice	Celkem nehod	Počet usmrcených osob	Počet těžce zraněných osob	Počet lehce zraněných osob	Relativní ukazatel nehodovosti	Délka silnice v daném území v km
I/17	31	1	5	24	0,87	35,7
I/37	13	1	2	9	0,39	33,1
I/34	11	0	2	10	0,38	28,8
II/340	24	0	3	24	0,64	37,5
II/337	16	0	5	8	0,35	45,7
II/343	11	0	0	11	0,31	34,7

Zdroj: (17)

Z Tabulky 6 je viditelné, že silnice I/17 v Chrudimském okrese vykazuje, podle relativního ukazatele nehodovosti největší riziko a to s hodnotou 0,87. Na silnici I/17 se stalo nejvíce nehod, kde při nehodách bylo celkem 29 zraněných osoba jedna osoba zemřela.

3.3.1 Rozbor nehodovosti silnice I/17

Pro podrobnější analýzu je silnice I/17 rozdělena do pěti sektorů značených červenými kroužky na obrázku 8.



● usmrcené osoby ● těžce zraněné osoby ● lehce zraněné osoby ○ vybrané sektory

Obrázek 8: Rozdělení silnice I/17 do sektorů

Zdroj: (17)

Označené sektory z obrázku 8, které je nutné lokalizovat, se rozdělili na stejně dlouhé dvoukilometrové úseky silnice I/17. Upřesnění úseků na staniční kilometr silnice I/17 znázorňuje tabulka 7.

Tabulka 7: Rozdělení silnice I/17 na úseky

Silnice I/17 rozdělena do úseků				
Úsek (km)	Celkem nehod	Počet usmrcených osob	Počet těžce zraněných osob	Počet lehce zraněných osob
10,5 – 12,5	12	1	2	10
22,5 – 24,5	5	0	1	4
31 - 33	4	0	1	4
33 - 35	5	0	0	2
37 – 39	4	0	1	3

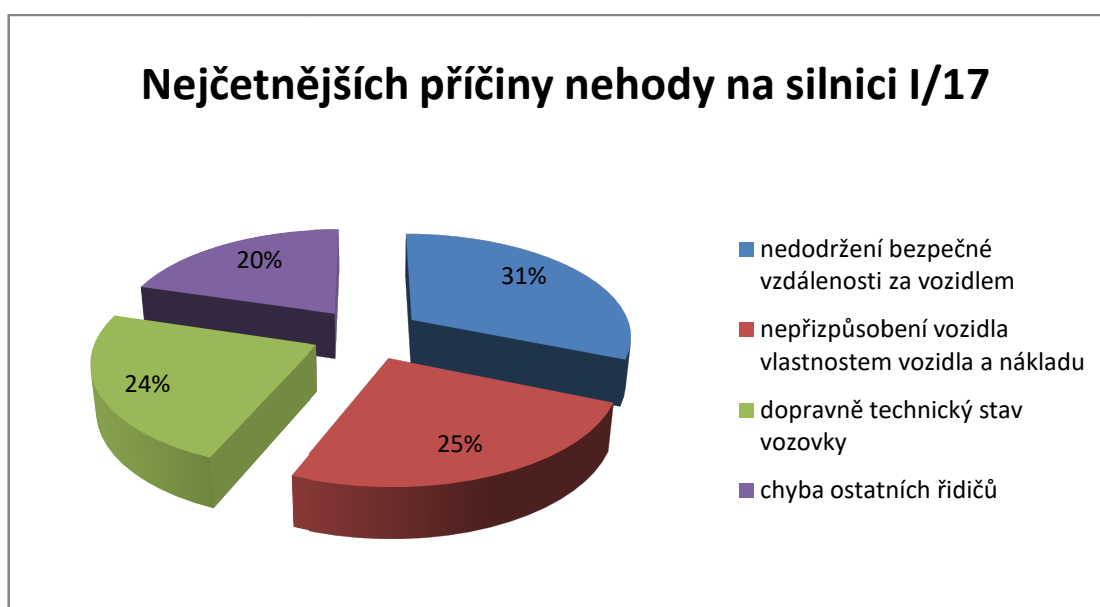
Zdroj: (17)

Z tabulky 7 lze jednoznačně určit, že nejvíce nehod motocyklistů je ve staničním úseku silnice I/17 od 10,5 km až po 12,5 km, proto byl tento úsek vybrán pro další analýzu a řešení v rámci diplomové práce.

Vybraný úsek prochází obcí Podhořany u Ronova, v převážné části extravilánu obce Podhořany u Ronova na úpatí Železných hor. Úsek se dá charakterizovat jako serpentinový se stoupáním, který je motocyklisty vyhledáván.

3.4 Příčiny nehody na silnici I/17

Hlavní příčiny nehod v úseku 10,5 km až 12,5 km na silnici I/17 znázorňuje graf na obrázku 9. Hlavním úkolem grafického znázornění je zobrazit nejčastější příčiny nehod.



Obrázek 9: Graf nejčastějších příčin nehody na silnici I/17

Zdroj: (17)

3.4.1 První příčina - nedodržení bezpečné vzdálenosti

Nejčastější příčina dopravních nehod se zastoupením 31% je, že motocyklisté nedodrželi bezpečnou vzdálenost za vozidlem. Nedodržení bezpečné vzdálenosti je ukazatelem nedostatku zkušenosti řidiče. Řidič nemá dostatečný odhad, aby vyhodnotil aktuální situaci a přizpůbil rychlost motocyklu s ohledem na ostatní účastníky silničního provozu a také aktuálnímu stavu vozovky. Zde vidí autor práce velký význam přispění motoškol, kde se právě tyto kritické situace, pod vedením instruktora motoškoly procvičují. Řidiči motocyklu

si je mohou vyzkoušet na vlastním stroji. Naučí se jak správně efektivně brzdit, jak se motocykl chová na různém povrchu a zdokonalí manévrovací schopnosti svého motocyklu.

3.4.2 Druhá příčina - nepřizpůsobení vozidla jeho vlastnostem a nákladu

Nepřizpůsobení vozidla jeho vlastnostem a nákladu znázorňuje výšeč v grafu zastoupená 25%. Jedná se o situace, kdy je na motocyklu přítomen buď spolujezdec nebo náklad nebo je za motocykl připojen přípojný vozík který ovlivní chování motocyklu. Řidič musí přizpůsobit jízdu, pokud cestuje se spolujezdcem. Nezkušeného spolujezdce je zapotřebí seznámit s hlavními zásady chování na motocyklu. Například se jedná o správný posed a držení, správné chování při brzdění a totožný náklon s řidičem při průjezdu obloukem. Jinak se chová motocykl, v případě použití přípojných vozíků nebo naložení zavazadel.

V těchto případech má opět velký význam otestovat si dané situace v motoškolě a vše konzultovat se zkušeným instruktorem.

3.4.3 Třetí příčina - dopravně technický stav vozovky

Dopravně technický stav vozovky je zastoupený 23%. Zaměřením se na příčiny dopravně technického stavu vozovky, odstraněním nedostatků na komunikaci a navrhnutí bezpečnostní prvků, se sníží riziko dopravních nehod v poměrně krátkém časovém horizontu. Limitujícím prvkem mohou být finanční prostředky, které značně ovlivní rozsah silničních úprav. Výběrem vhodné části úseku a jeho opravou nebo rekonstrukcí, ve které se nachází nejvíce dopravních nehod, se docílí efektivnímu vynaložení finančních prostředků.

Vybraný úsek musí projít vizuální prohlídkou s primárním zaměřením na oblasti:

- nerovnost vozovky,
- protismykové vlastnosti vozovky,
- dopravní značení,
- bezpečnostní prvky.

Výsledkem vizuální prohlídky je zjištění poruch, nedostatků a stavu pozemní komunikace.

3.4.4 Čtvrtá příčina - chyby ostatních řidičů

Chyby ostatních účastníků provozu jsou zastoupeny 20%. Nejčastější chyby ostatních účastníků vznikají především přehlédnutím motocyklisty. Motocyklista se může nacházet v mrtvém úhlu, může splývat s okolím nebo je jeho rychlost ostatními účastníky špatně odhadnuta.

Předcházet střetům s motocyklistou, může ovlivnit řidič motocyklu sám tím, že se zviditelní reflexními prvky, přizpůsobí rychlost a předvídatelnosti situace proti možnému nebezpečí.

3.4.5 Shrnutí příčin

Dopravně technický stav vozovky je příčina, kterou řidič motocyklu nemůže přímo ovlivnit, ale nutností je, aby motocyklista přizpůsobil svou jízdu aktuálnímu stavu vozovky.

Zlepšení se v ostatních třech příčin nehod vyžaduje vyvolání potřeby u řidiče pro získání zkušeností v motoškole. Z tohoto důvodu se zvyšují finanční náklady a časová náročnost pro řidiče motocyklu. Velkým přínosem by byla změna legislativy s povinnou účastí jízd v motoškole nebo prodloužení pobytu v provozu s instruktorem a rozšíření specifických situací v autoškole, především se jedná o žadatele řidičského oprávnění A2 a A.

Jedním z typických případů může být riskantní průjezd nebezpečnými místy, jako je například úsek silnice I/17. Z autorova pohledu je možné neprodleně řešit vytipovaný úsek komunikace silnice I/17, tím zvýšit bezpečnost úseku a přispět ke snížení počtu a závažnosti dopravních nehod.

Bohužel chybovost lidského faktoru v řízení motorového vozidla nelze zatím zcela vyloučit, i když se začínají testovat automaticky řízená dopravní vozidla. K jejich zavedení do běžného provozu bude po ověřovacích testech potřeba upravit legislativu, to vyžaduje větší časovou náročnost. Asistenční systémy moderních motocyklů jezdcí pomáhají nebo za něj na krátkou chvíli přebírají kontrolu nad motocyklem, je nutné si uvědomit, že odpovědnost za řízení nese vždy motocyklista. Jízda na motocyklu je i určitý životní styl či dokonce vášně, která nepředstavuje jednoduchou přepravu z bodu A do bodu B.

4 ANALÝZA BEZPEČNOSTNÍCH ZÁCHYTNÝCH ZAŘÍZENÍ

Účelem svodidla je zadržet a přeměřovat neovládané vozidlo při zajištění přiměřené bezpečnosti cestujících ve vozidle a jiných uživatelů pozemní komunikace.

Zda je potřeba instalovat svodidlo před překážkou nebo místem nebezpečí umístit, se rozhodne na základě uspořádání v souladu s návrhovými normami ČSN 73 6101 (33), ČSN 73 6110 (34) a ČSN 73 6201 (35), požadavků státních orgánů, nebo jiných odůvodněných požadavků a na základě vyhodnocení rizik autorizovaným projektantem. Požadované úrovně zadržetí svodidla určují Technické podmínky (TP) 114 (21).

Svodidlo NH4 je nejčastěji používané svodidlo v ČR, jelikož se ČR používá více jak 50 let a má u nás dlouholetou tradici.

Z hlediska motocyklisty by svodidla měla přispívat k bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích, nicméně nevhodně řešená svodidla představují spíše riziko. Svodidla mohou v kritickém okamžiku sehrát pro motocyklistu doslova životní roli. Tradiční ocelové záchytné bezpečnostní systémy se staví v rizikových místech, kde mají zabránit pádu vozidla do strže, hlubokého příkopu, nebo srázu či vyloučení střetu s nebezpečným předmětem za svodidlem jako jsou – stromy, sloupy, stavby, betonové propustky (23). Samotná svodidla při své tradiční konstrukci mohou být rizikovou nástrahou. I když jsou svodidla konstruována tak, aby zastavila osobní vozidlo i motorku, při pádu lidského těla mohou být velmi nebezpečná. Ocelová svodidla byla konstruována primárně s ohledem na ochranu posádek osobních automobilů. V době, kdy bezpečnost, respektive nehodovost motocyklistů nebyla na pořadu dne, respektive tématem dopravně-bezpečnostní politiky (22). Tomu odpovídá výška pásnice z pravidla 75 centimetrů, která odpovídá výšce předě osobního automobilu.

Pro motocyklisty však ocelová svodidla představují nebezpečnou pevnou překážku. Největší nebezpečí vychází od sloupků svodidel, které mají ostré hrany a v případě pádu motocyklisty a jeho smýkání po vozovce jsou velmi často zdrojem častých zranění. Proto se již léta hledají prostředky, jak toto riziko agresivních sloupků pro motocyklisty snížit. V 90. letech bylo běžné obalování svodidlových sloupků bandážemi z pryžové recykláže. Tyto se však ukázaly jako účinné pouze při nízkých kolizních rychlostech cca do 30 km/h. Vývoj proto pokračoval a v současnosti se jako standardní a účinné řešení ukazuje užívání takzvané ochrany proti podjetí (23). Tato ochrana je nejčastěji založena na principu přídavného pásu z ocelového plechu zavěšeného pod svodidlovou pásnicí před svodidlovými sloupy. V případě že motocyklista havaruje a smýká se po pádu, nenarazí na svodidlový sloupek ani

svodidla nepodletí, nýbrž klouže podél ochrany proti podjetí a jeho energie se odbourává postupně a tím se podstatně sníží následky případné nehody. V Německu proto vznikla iniciativa Mehersi od slov mehr Sicherheit – více bezpečnosti, která propaguje v nebezpečných místech úpravu svodidel tak, aby nedošlo k podjetí. Ochrana proti podjetí totiž umí pohltit většinu energie pádu těla i motoroky. O úspěchu svědčí i to, že v Německu je ochrana proti podjetí u ocelových svodidel instalována v 2500 zatáčkách (23).

Instalace svodidel s dvojitou pásnicí hromadně probíhají i ve Francii, Irsku, Španělsku a dalších zemích. Zároveň celá úprava svodidla nesnižuje funkčnost při nárazu automobilu, na který jen normována. Takže při nehodě auta také zabrání jeho vlétnutí do nebezpečného terénu. Samozřejmě platí dodržování pravidel bezpečné jízdy a v ostrých a nebezpečných zatáčkách dvojnásob. Každé preventivní opatření, které může snížit následky nehody a u zranitelnějších motocyklistů o to více, má svůj význam a smysl.

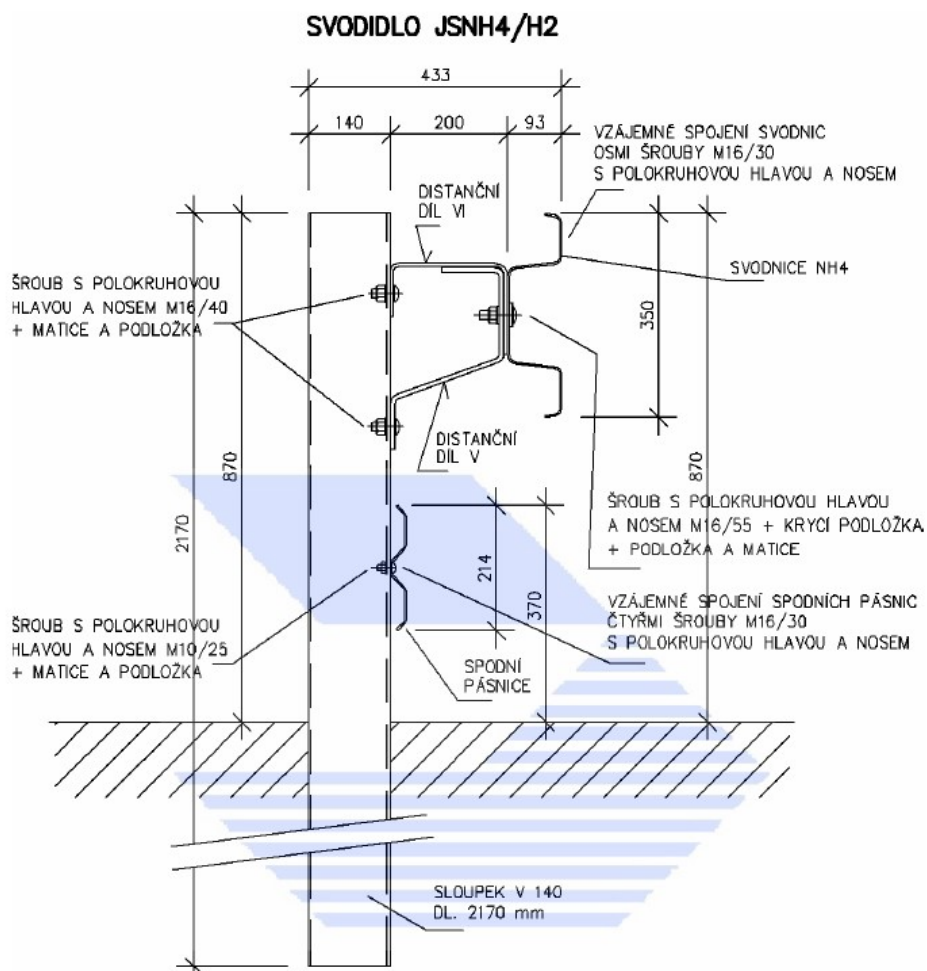
V ČR společnost ArcelorMittal Ostrava vyvinula a vyrobila speciální svodidlo se spodní pásnicí. Po dokončení vývoje následovala úspěšná bariérová zkouška a schválení systému Ředitelstvím silnic a dálnic a Ministerstvem dopravy ČR pro použití na českých pozemních komunikacích. Poté byl zachytný systém instalován v úseku Šebrov v okrese Blansko na 142 metrech. Centrum dopravního výzkumu svodidla navíc opatřilo retroreflexním polepem a odrazkami (22). Nové svodidlo opatřené další pásnicí je znázorněno na obrázku 10.



Obrázek 10: Svodidlo JSNH4/H2 se spodní pásnicí

Zdroj: (22)

Prostorové uspořádání svodidla JSNH4/H2 od výrobce ArcelorMittal je uvedeno na obrázku 11.



Obrázek 11: Prostorové uspořádání svodidla JSNH4/H2

Zdroj: (24)

Svodidlo se skládá ze svodnice, dvou částí distančního dílu, spodní pásničky a sloupků.

Svodnice – používá se svodnice NH4, která má horní hranu 0,870 m nad zpevněním. Svodnice se připevní k distančnímu dílu jedním šroubem s polokruhovou hlavou a nosem M16/55 (hlava je na lící straně svodidla). Pod hlavou je krycí podložka, pod maticí kruhová podložka.

Distanční díl V – spodní část distančního dílu - je z ocelového profilu 50/8 mm. Ke sloupku se připevní jedním šroubem s polokruhovou hlavou a nosem M16/40, pod maticí je kruhová podložka.

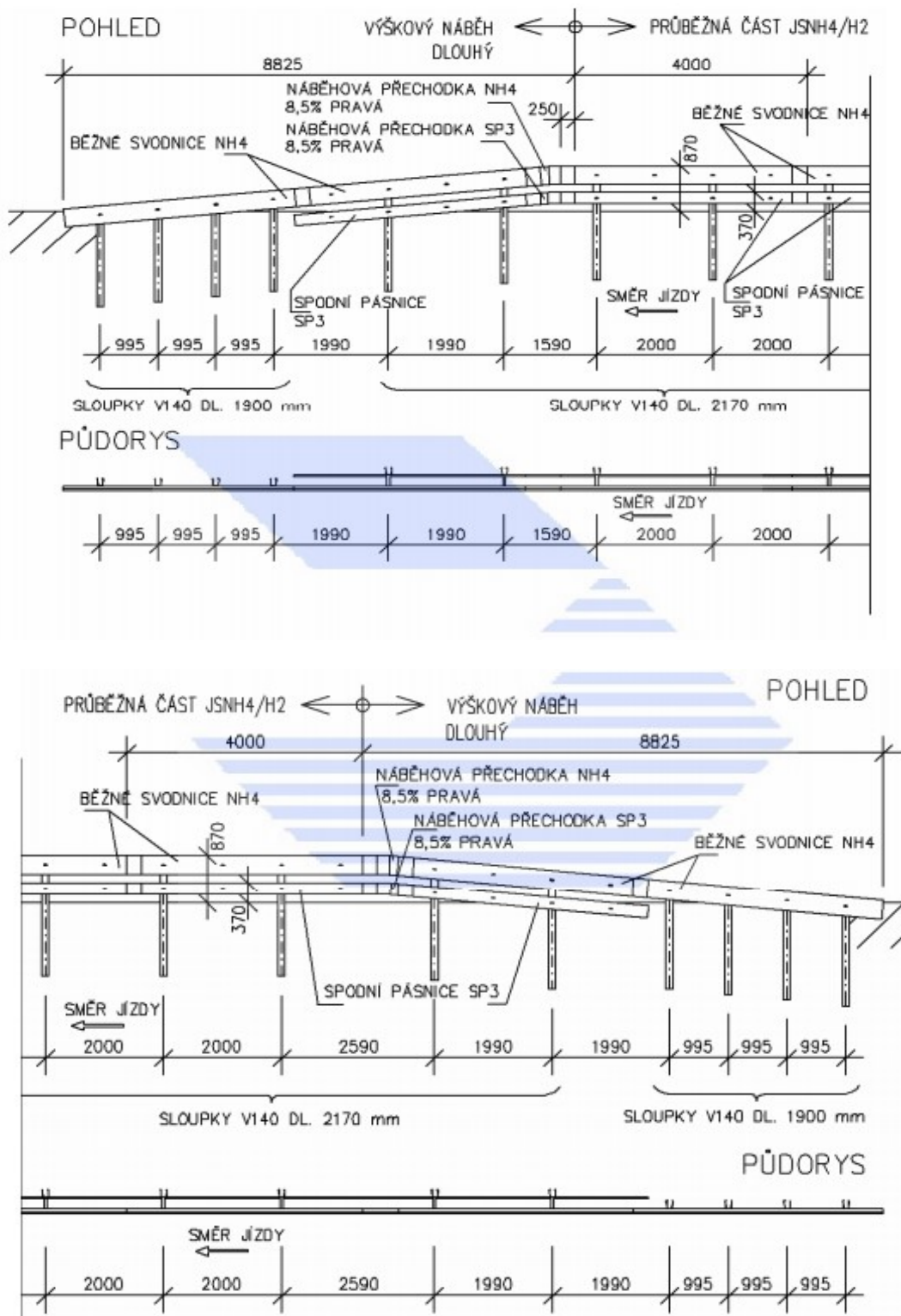
Distanční díl VI – horní část distančního dílu - je z ocelového profilu 50/6 mm. Ke sloupku se připevní stejně jako distanční díl V.

Spodní pásnice – válcovaná z plechu tloušťky 3 mm. Průřez je vysoký 214 mm a široký 28 mm. Délka pásnic je stejná, jako délka svodnic, tj. 4250 mm. Vzájemné spojení pásnic je čtyřmi šrouby s polokruhovou hlavou a nosem M 16x30, pod maticí je kruhová podložka (pod polokruhovou hlavou z lící strany podložka není). Nevyžaduje se, aby toto spojení bylo v nějaké stanovené vzdálenosti před nebo za sloupky. Spodní pásnice se spojují tak, že se konec jedné spodní pásnice přeloží přes začátek další pásnice. Nevyžaduje se, aby toto překlátování bylo ve směru jízdy v přilehlém jízdním pruhu.

Sloupky mají průřez tvaru V s tloušťkou stěny 5 mm a osazují se po 2 m. Šířka sloupku v příčném řezu svodidlem je 140 mm. Sloupky mají délku 2170 mm.

Výškový a směrový průběh svodidla musí být plynulý. Používají se dva výškové náběhy, dlouhý (na délku dvou svodnic) a krátký (na délku jedné svodnice). Pro oba náběhy se používá náběhová přechodka. Pro dlouhý náběh je to „náběhová přechodka NH4 8,5 %“, pro krátký náběh „náběhová přechodka NH4 17,3 %“. Jsou to stejné přechodky, jako u typů s výškou svodnice 750 mm nad zpevněním. Ačkoliv má svodnice výšku nad zpevněním 870 mm, je délka náběhu stejná jako u svodidel s výškou svodnice 750 mm. Montáž nečiní potíže. U výškových náběhů se používají tytéž sloupky průřezu V.

U výškového náběhu dlouhého – viz obrázek 12 - první dva sloupky náběhu (počítáno od základní výšky svodidla) jsou běžné sloupky délky 2170 mm, zbývající čtyři sloupky jsou délky 1900 mm.



Obrázek 12: Dlouhý výškový náběh svodidla JSNH4/H2

Zdroj: (24)

Svodnice NH4

Svodnice se vyrábí z plechu tloušťky 4 mm. Průřez svodnice je vysoký 350 mm a široký 94 mm. Délka svodnice je 4250 mm. Vyrábí se svodnice přímé a obloukové pro vnitřní a vnější oblouky v poloměrech 6 m až 100 m. Při poloměru větším než 100 m se používají svodnice přímé. Svodnice má jeden konec nekalibrovaný, druhý kalibrovaný. Kalibrací se zde rozumí taková tvarová úprava jednoho konce, aby tento bylo možno těsně přiložit z rubu na nekalibrovaný konec další svodnice a sešroubovat. Kalibrovaný konec má průřez vysoký 341 mm. Otvory pro vzájemné spojení svodnic jsou na nekalibrovaném konci kapkovité \varnothing 18 mm, na kalibrovaném konci kruhové \varnothing 18 mm. Otvory pro připojení k distančnímu dílu nebo ke sloupku jsou oválné \varnothing 18 mm, délky 60 mm.

Svodnice jsou stejné pro silnice i mosty. Vzájemné spojení svodnic je osmi šrouby s polokruhovou hlavou a nosem M 16x30, maticí M 16 a podložkou 17,5 (podložka je pod maticí, pod polokruhovou hlavou z lící strany podložka není). Nevyžaduje se, aby toto spojení bylo v nějaké stanovené vzdálenosti před nebo za sloupky. Svodnice se spojují tak, že se konec jedné svodnice přeloží přes začátek další svodnice. Doporučuje se, aby toto přeplátování bylo ve směru jízdy v přilehlém jízdním pruhu. (24)

5 CHARAKTERISTIKA VYBRANÉHO ÚSEKU

Dle analýzy nehodových míst a úseků v okrese Chrudim bylo zjištěno, že na úseku silnice I/17 u obce Podhořany u Ronova je situace z hlediska nehodovosti motocyklistů v Chrudimském okrese nejméně příznivá. Proto se tato diplomová práce bude dále zabývat úseku silnice I/17.

5.1 Lokalizace vybraného úseku

Vybraný úsek, který je předmětem posouzení, je silnice I. třídy I/17, která vede přes obec Podhořany u Ronova. Silnice je v tomto úseku dvoupruhová, směrově neoddělená s úrovnovým křížením vozovek, bez odbočovacích jízdních pruhů, která spojuje Středočeské město Čáslav s městem Chrudim v Pardubickém kraji.

Začátek vybraného posuzovaného úseku se konkrétně nachází na silnici I/17 ve směru staničení od města Čáslav směrem na město Chrudim. Jedná se o úsek na 10,5 km, kde je uzlovým bodem křižovatka se silnicí III/33810. Konec posuzovaného úseku se nachází na silnici I/17 na 12,5 km. Délka posuzovaného úseku je 2 000 metrů a na obrázku 13 je úsek graficky označen modrou barvou.



Obrázek 13: Mapa vybraného úseku

Zdroj: (25), Autor

5.2 Stav povrchu vozovky

Během prohlídky úseku byl vizuálně prohlížen povrch vozovky a zaznamenány poruchy do formuláře – viz příloha B. Jejich číslování odpovídá číslům poruch uvedeným v TP 82 (26). Některé poruchy jsou zachyceny na snímcích – viz příloha C. Vizuální prohlídku provedl autor práce 8. 3. 2018.

Na sledovaném úseku se vyskytují následující poruchy:

- 02 - ztráta makrotextury;
- 04 – podélné vlny;
- 05 - vyjeté koleje;
- 06 - nepravidelné hrboly;
- 07 - ztráta asfaltového tmelu;
- 12 - výtluk v ohrubné vrstvě;

14,15,16 - příčné trhliny;

17,18,19 - podélné trhliny;

21 - olamování okraje;

24 - místní hrbol;

28 - síťové trhliny;

30 – vysprávkky.

Při vyhodnocení stavu povrchu vozovky bylo zjištěno, že nejvíce poruch vozovky se nachází v zatáčkách. Zde dochází značnému opotřebení povrchu vozovky, což je zřejmé i ze záznamu poruch v příloze B.

Podle TP 87 (27) lze i přes tyto uvedené poruchy v délce 2 km hodnotit klasifikačním stupněm **3 – vyhovující**.

5.3 Rázové zatěžovací zkoušky

Pro objektivní posouzení stavu vozovky se doporučuje provést tzv. rázové zatěžovací zkoušky. Důležitá je lokalizace zkušebních míst. Zkoušky je potřeba provádět v obou směrech ve vzdálenosti cca 1,0 – 1,2 m od okraje vozovky ve zpevněné části.

Principem rázové zatěžovací zkoušky je rázové zatěžovací zařízení (rovněž se používá název deflektometr či FWD - zkratka z FallingWeightDeflectometer) vyvozuje rázový puls pádem břemene přes tlumící systém na kruhovou zatěžovací desku spočívající na povrchu vozovky. Krátkodobým působením rázového pulsu při zkoušce se ve vozovce vyvozuje deformace povrchu a speciálními snímači se měří průhybová čára. Tato průhybová čára je podkladem pro analýzu vlastností vozovky a jejích vrstev.

5.4 Sondy a laboratorní rozbory

Za účelem zjištění údajů o konstrukci vozovky se doporučuje pro zjištění složení jednotlivých vrstev a druhu podložní zeminy provést vrtanou sondou nejlépe prostřednictvím akreditované zkušební laboratoře. Sondy se provádějí pomocí jádrových vývrtů. Z dovezených vzorků z vozovky a podloží se provedou laboratorní rozbory. Sondáže a laboratorní výsledky v popisovaném úseku nebyly zpracovány z důvodu finanční náročnosti. Pro další postupy pro řešení podloží a konstrukce vozovky se bude vycházet ze zkušenosti a praxe odborníka v dané problematice.

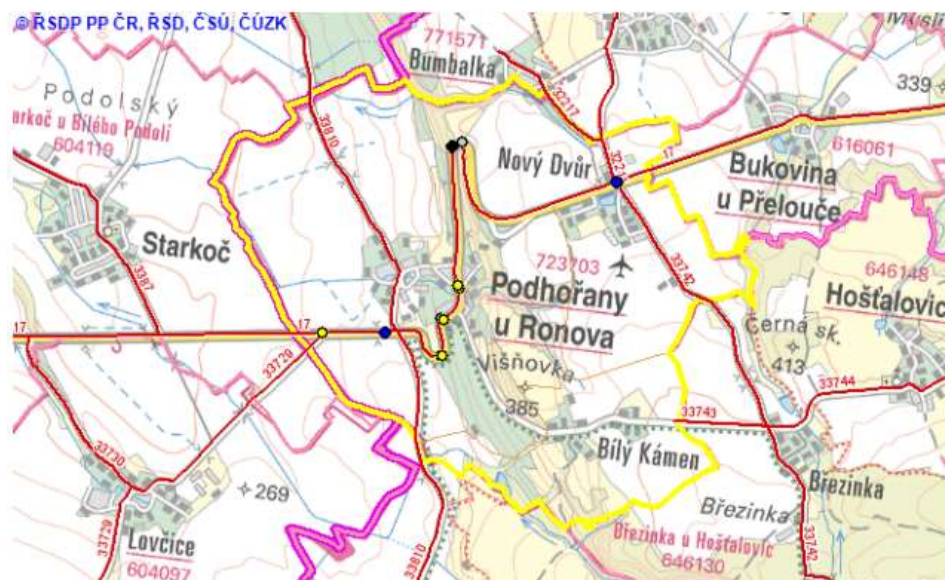
5.5 Důsledky poruch vozovky na motocyklisty

Každá porucha vozovky má na motocyklisty negativní vliv. Tato podkapitola se zabývá zjištěnými poruchami na vozovce ve sledovaném úseku silnice 1/17 a to v závislosti na bezpečnost motocyklistů.

Z vizuální prohlídky byly zjištěny poruchy vozovky hlavně v místech oblouků. Konstrukce vozovky je nejvíce zatěžovaná v oblouku pod koly nákladních automobilů, převážně vícenápravovými, kde vzniká větší tření mezi pneumatikou a povrchem vozovky než-li při jízdě v přímém směru a tím dochází k častějším a větším poruchám na vozovce v oblouku.

Převážně poruchy v oblouku jsou nejvíce kritickými místy vybraného úseku pro motocyklisty, kde může dojít ke smyku, vyjetí motocyklu ze svého jízdního pruhu nebo pádu. Při vjetí do oblouku a zjištění poruch na silnici, má řidič krátkou reakční dobu na vyřešení situace, než při jízdě v přímém směru.

Na obrázku 14 je graficky znázorněno lokalizace míst nehodovosti v oblouku v analyzovaném úseku silnice 1/17, kde každá tečka na mapě značí nehodu motocyklisty převážně v obloucích, kde mohou vznikat příčiny nehod z výše uvedených důvodů.



● usmrcené osoby ● těžce zraněné osoby ● lehce zraněné osoby

Obrázek 14: Lokalizace nehodových míst ve sledovaném úseku silnice 1/17

Zdroj: (17)

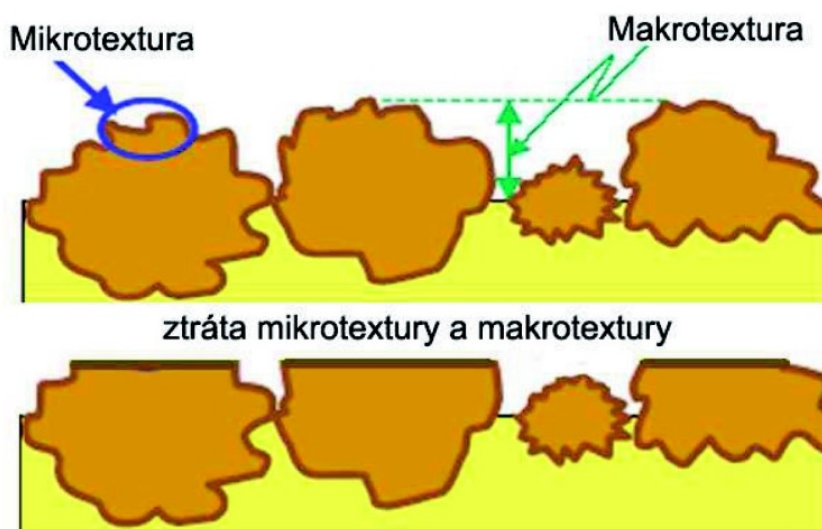
Při vyjížděcích motocyklistů se vyhledávají úseky s velkým počtem směrových oblouků. Pro motocyklistu jsou důležité dobré adhezni vlastnosti obrusné vrstvy vozovky v oblouku.

Motocyklista při jízdě v oblouku řídí motocykl náklonem do vnitřní strany směrového oblouku. Z fyzikálního hlediska má každý náklon své hranice, které jsou dány především smykovými vlastnostmi pneumatiky a obrusné vrstvy. Je na motocyklistovi, aby vyhodnotil náklon v závislosti na rychlosti, celkové hmotnosti a stavu vozovky v oblouku. Oblouk je místo s nedostatečnými rozhledovými vzdálenostmi, kde na vzniklou poruchu vozovky nemá motocyklista dostatek času na její správné vyhodnocení a je zde vysoká pravděpodobnost pádu.

V analyzovaném úseku byly zaznamenány poruchy v obloucích především ztráta mikrotextury a makrotextury, nepravidelné hrboly, podélné vlny a olamování okrajů vozovky.

Mikrotextura je odchylka povrchu vozovky od ideálně rovného povrchu s charakteristickými rozměry menšími 0,5 mm, je dána velikostí a tvarem výstupků jednotlivých zrn kameniva.

Makrotextura je odchylka povrchu vozovky od ideálně rovného povrchu s charakteristickými rozměry 0,5 mm až 50 mm. Makrotextura je tvořena hrubými a jemnými frakcemi kameniva nebo povrchovou úpravou cementobetonových povrchů. Na obrázku 15 jsou prezentovány protismykové vlastnosti a textury povrchů vozovek.

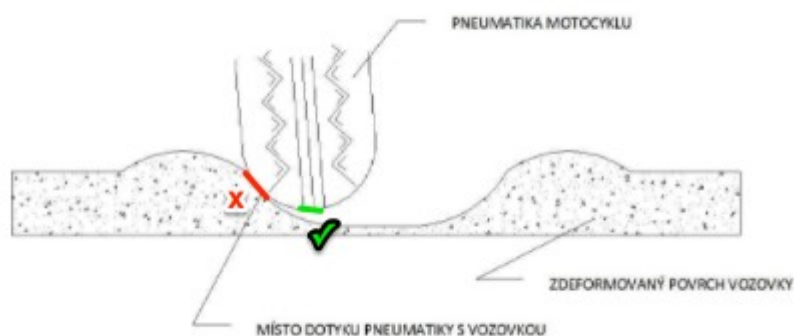


Obrázek 15: Parametry reprezentující protismykové vlastnosti vozovek

Zdroj: (28)

Nepravidelné hrboly, podélné vlny a vyjeté koleje znamenají pro motocyklisty z hlediska bezpečnosti stejné riziko. V případě kdy motocyklista vjede do podélné poruchy vozovky, je vystaven nestandardnímu dotyku pneumatiky na vozovku. Důsledkem je snížené ovládání motocyklu, možnost smyku, změna směru a mohlo by to mít za následek i pád motocyklu. To

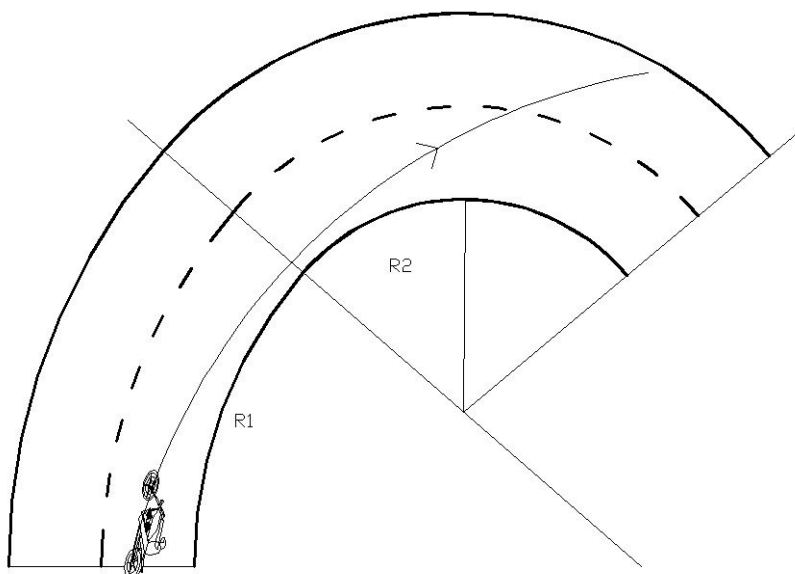
je způsobené velkým příčným sklonem vozovky v místě deformace. Nežádoucí situace je vyjádřena nákresem v programu autoCAD na obrázku 16:



Obrázek 16: Nežádoucí dotek pneumatiky s povrchem vozovky

Zdroj: Autor

Na silnici 1/17 v úseku 10,610 – 10,690 se nachází složený oblouk s velkým rozdílem poloměrů jednotlivých oblouků, kde motocyklista nevidí na zatáčku manévru do konce oblouku a zvolí určitý náklon v jednom poloměru a poté musí do náklonu na druhý oblouk s menším poloměrem a motocykl naklonit více. Tento manévru nemusel zhodnotit zcela správně ke zvolení počáteční rychlosti. Naznačený složený oblouk je zobrazen na obrázku 17 s počáteční trajektorií jízdy, kde pro motocyklistu je důležitá adheze a výhled do oblouku, aby mohl přizpůsobit svoji rychlost poloměrům směrového oblouku.



Obrázek 17: Naznačená jízda ve složeném oblouku

Zdroj: Autor

5.6 Návrh opravy vozovky z hlediska konstrukce

Pro správný postup návrhu opravy vozovky se uskutečnila 16. 3. 2018 konzultace s odborníkem na řešení zjištěných poruch a následných oprav s panem Lukášem Jančárkem z firmy Swietelsky stavební s.r.o. Chrudim. Pan Jančárek je akreditovaný zaměstnanec s dlouholetou praxí, který ve firmě navrhuje možná řešení zjištěných poruch. Výsledkem konzultace je technický návrh a postup opravy konstrukce vozovky ve vybraných úsecích.

V úseku km 10,480 – 10,530 a 10,610 – 10,690

Obnova krytových vrstev odfrézováním obrusné vrstvy a zhotovením nového dvouvrstvého krytu. Bylo navrženo následující:

- Frézování vozovky do hloubky 150 mm;
- Očištění povrchu;
- Kontrola stavu povrchu po frézování s vyznačením poklesů, trhlin a rozpadů k lokálním opravám;
- Sanace deformovaných – pokleslých – ploch při okrajích vozovky vyfrézováním do potřebné hloubky, zaříznutím okrajů, ošetřením spojovacím postříkem a pokládkou vrstvy ACP 50 mm;
- Opravy trhlin podle TP115 a jiných lokálně se vyskytujících poruch;

- Spojovací postřík z kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postříky v množství zbytkového asfaltu 0,300 kg/m² ;
- Ložní vrstva z ACL 50 mm;
- Spojovací postřík z modifikované kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postříky v množství zbytkového asfaltu 0,200 kg/m² ;

Zvyšuje se niveleta vozovky o 50 mm.

V případě nemožnosti zvýšení nivelety se navrhuje rekonstrukce vozovky nebo recyklace za studena na místě s přidáním cementového pojiva v tloušťce alespoň 200 mm a dvouvrstvý kryt ACL 60 mm a ACO 40 mm se zachováním stávající nivelety vozovky.

Zdůvodnění návrhu

Stávající vozovka má kolísavé složení krytu z hlediska celkové tloušťky i vlastností vrstev. Zhotovením nového dvouvrstvého krytu na posuzovaném úseku s lokálními opravami po frézování by mělo dojít k obnově povrchových vlastností i homogenizaci ve složení asfaltových vrstev.

V úseku km 10,720 – 10,880 a 12,140 – 12,290

Zesílení vozovky s pokládkou dvouvrstvého krytu

- Jemné frézování (broušení) povrchu do hloubky 20 - 50 mm za účelem odstranění nátěrů, hrbolů, vysprávek;
- Očištění povrchu;
- Kontrola stavu povrchu po frézování s vyznačením poklesů, trhlin a rozpadů k lokálním opravám;
- Opravy trhlin podle TP115 a jiných lokálně se vyskytujících poruch;
- Spojovací postřík z modifikované kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postříky v množství zbytkového asfaltu 0,300 kg/m² ;
- Ložní vrstva z ACL 60 mm;
- Spojovací postřík z modifikované kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postříky v množství zbytkového asfaltu 0,200 kg/m² ;
- Obrusná vrstva ACO 40 mm

Zvyšuje se niveleta vozovky o cca 75 mm.

5.7 Návrh protismykových úprav vozovky

Tento návrh úprav vychází z TP 213 (29) vydaného Ministerstvem dopravy, odborem silniční infrastruktury s účinností od 1. října 2009.

Z důvodu zjištění nebezpečnosti posuzovaného úseku silnice I/17 z předchozích analýz, vizuální prohlídky a posouzení bezpečnosti motocyklisty se dále navrhuje bezpečnostní protismykové úpravy (BPÚ) povrchů vozovek v obloucích na km 10,740 – 10,860, kde se nachází nebezpečný složený oblouk, a na km 12,160 – 12,250, kde řidič při nájezdu do zatáčky má špatné rozhledové podmínky a nevidí na konec oblouku.

Povrch vozovek opatřen BPÚ je tenká vrstva pokládaná za studena nebo za horka skládající se z pojiva a kameniva, případně jiného zdrsňujícího materiálu, a poskytující vysoké hodnoty součinitele tření. Používá se na úsecích vhodných k provedení BPÚ vychází z četnosti dopravních nehod v daných místech a jejich příčin, zejména pak situací, při nichž dochází ke smyku vozidla. (29)

Při výběru obecného návrhu těchto úseků je možné vycházet z databází dopravních nehod Policie ČR propojených s výsledky měření protismykových vlastností povrchu vozovky uložených v registrech ŘSD ČR odboru silniční databanky Ostrava. Nebo lépe dát udělat konkrétní měření protismykových vlastností povrchu dané vozovky a vycházet z takto získaných výsledků. Shromáždění a analýza těchto údajů umožní následný výběr vhodných úseků v mapovém podkladu se zobrazením umístění a četnosti nehod a úrovní klasifikace hodnocení protismykových vlastností. BPÚ se tak uplatní zejména na úsecích pozemních komunikací se zvýšeným namáháním vodorovnými silami, na které jsou kladeny zvýšené požadavky na protismykové vlastnosti.

Z hlediska motocyklisty jakýkoliv povrch s vyššími adhezními účinky je pro motocykl velice žádoucí, snižuje největší riziko podklouznutí kola motocyklu a ztráta kontroly řidiče na danou situaci.

Povrch BPÚ se pokládá na úsecích bezprostředně před potenciálními místy vzniku dopravních nehod v minimální délce uvedené v tabulce 8.

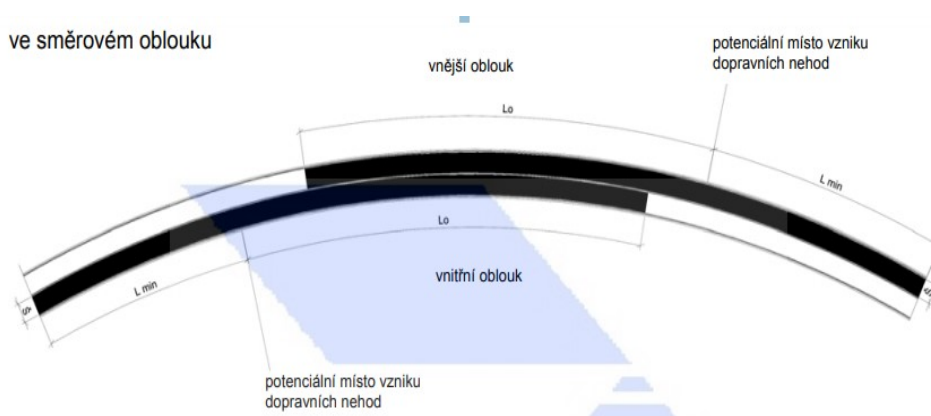
Tabulka 8: Minimální délka BPÚ

Nejvyšší dovolená rychlost daná místní úpravou	Minimální délka BPÚ (L_{min}) nutná pro zastavení před potenciálním místem vzniku dopravních nehod	Minimální délka BPÚ (L_{min}) před potenciálním místem vzniku dopravních nehod ve směrovém oblouku nebo klesání
50 km.h ⁻¹	30 m	10 m
60 km.h ⁻¹	35 m	15 m
70 km.h ⁻¹	40 m	20 m
80 km.h ⁻¹	45 m	25 m
90 km.h ⁻¹	50 m	30 m

Zdroj: (29)

V případě umístění BPÚ ve směrovém oblouku anebo na úseku, kde dochází ke kombinaci dvou nebo více vlivů, které mohou být příčinou dopravních nehod způsobených vlivem smyku, je pro stanovení délky BPÚ před potenciálním místem dopravních nehod nutné individuální posouzení. Vždy však musí být dodržena minimální délka BPÚ podle tabulky 8.

Navrhovaná metoda BPÚ ve směrovém oblouku je znázorněna na obrázku 18.



Obrázek 18: Příklad umístění BPÚ v oblouku.

Zdroj: (29)

Potenciální místo vzniku dopravních nehod v oblouku se určuje dle statistiky četnosti a umístění nehod v problematickém místě, ale také se dá určit teoretickým výpočtem. Celkovou délku BPÚ zpravidla se získá sečtením hodnot L_{min} a L_o , kde L_o se obvykle navrhuje na 2/3 délky oblouku. (29)

Konkrétně na vybraných úsecích kde:

V úseku oblouku km 10,740 – 10,860.

Celkovou délku BPÚ v tomto úseku v obou směrech se vypočítá dle vzorce 1.

$$L_{\text{cel}} = (L_{\text{min}} + L_o) \cdot 2 \quad (1)$$

kde:

L_{cel} celková délka BPÚ v obou směrech [m]

L_{min} minimální délka BPÚ před potenciálním místem vzniku nehod [m]

L_o 2/3 délky oblouku [m]

V tomto oblouku, který je dlouhý 120 m, je tedy $L_o = 80$ m. Z tabulky 8 se dosadí při nejvyšší povolené rychlosti v tomto úseku, který je 90 km.h^{-1} a směrovém oblouku nebo klesání hodnotu $L_{\text{min}} = 30$ m. Po dosazení hodnot do vzorce 1 je celková délka BPÚ **220 m**.

V úseku oblouku km 12,160 – 12,250.

V tomto oblouku, který je dlouhý 90 m, je tedy $L_o = 60$ m. Z tabulky 8 se dosadí při nejvyšší povolené rychlosti v tomto úseku, který je 70 km.h^{-1} a směrovém oblouku nebo klesání hodnotu $L_{\text{min}} = 20$ m. Po dosazení hodnot do vzorce 1 je celková délka BPÚ **160 m**.

5.8 Návrh úprav bezpečnostních záchytných zařízení

V řešeném úseku se vyskytují bezpečnostní záchytná zařízení. Konkrétně se jedná o svodidla ocelového typu NH4 s konkrétním označením JSNH4 (jednostranné svodidlo NH4) instalované na krajnici pozemní komunikace nebo mostech.

Pro motocyklisty však konstrukční prvky ocelových svodidel NH4, představují nebezpečnou pevnou překážku. Protože sloupky svodidel, které mají ostré hrany, v případě pádu motocyklisty jsou častým zdrojem zranění. Podrobněji je vše popsáno v části práce 4 Analýza bezpečnostních záchytných zařízení.

Proto se navrhuje provést úpravu na silnici I/17, v úseku 10,702 km až 10,858 km v délce 155 m a v úseku na 11,950 km až 12,265 km v délce 315 m. Zde přidat na svodidlech NH4 druhou pásnici, která ochrání motocyklisty proti podjetí, poranění o sloupky svodidel nebo pádu ze srážu.

Další doporučení se týká přidání reflexních prvků na svodidla tak, aby byla zřetelněji vidět a upozornili více na nebezpečný úsek.

Veškeré úpravy na svodidlech jsou v praxi opět limitovány možnými finančními prostředky správce komunikace. Zde je na místě brát v úvahu úpravu svodidel pouze na vytipovaném kritického úseku, kde by tato úprava měla být i z ekonomického hlediska efektivně vynaložená. Není nutné upravovat všechna svodidla, která se nacházejí po celé posuzované trase, bohužel díky statistice zraněných máme tato kritická místa přesně označena.

5.9 Návrh úprav dopravní značení

Ve sledovaném úseku se nachází jak svislé, tak i vodorovné dopravní značení. Svislé dopravní značení je udržováno v dobrém technickém stavu s dobrou viditelností. V úsecích 12,160 km – 12,230 km a 10,740 km – 10,830 km vodorovné dopravní značení překrývá vrstva směsící zeminy, listí a posypového materiálu použitého při zimní údržbě.

Na úseku směr od města Čáslav do města Chrudim, je doporučeno přidat dopravní značení B20a - nejvyšší dovolená rychlost na 70 km/hod, a to na úseku 10,600 km. Protože se v úseku na 10,740 km, nachází začátek složeného oblouku. Při respektování dopravního značení se sníží rychlost v oblouku a také na následném vjezdu do obce, který se nachází na 10,970 km. Svislé dopravní značení je v obci dále v pořádku.

Po průjezdu obce na 12,100 km se navrhuje přidat dopravní značení A8 - nebezpečí smyku, doplněnou o značení IP5 - doporučenou rychlost na 50 km/hod.

Na úseku směr od města Chrudim do města Čáslav, je již osazena značka B20a na rychlost 70 km/hod na 12,500 km. Následuje značka A1b - směrový oblouk vlevo na 12,440 km. Toto dopravní značení, se navrhuje doplnit dopravním značením IP5 - doporučená rychlost na 50 km/hod.

Další návrh na zvýšení bezpečnosti se týká přidáním dopravního značení v úseku před obcí, kde přidáme dopravní značku IP5 - doporučenou rychlost na 50 km/hod. ve staničení 10,960 km. Přidáním těchto dopravních značení, získá řidič motocyklu lepší informaci o projížděném úseku.

Vodorovné dopravní značení vykazuje známky vysokého opotřebení nebo zcela chybí. Tím se daný úsek stává hůře přehledným a řidiči se hůře orientují v jízdách pruzích.

Navrhuje se, aby při letní údržbě byl odstraněn nejen posypový materiál pomocí zametacího vozu, ale vzhledem k velkému množství a vrstvě nánosů, bude nutné provést nejprve odstranění pomocí strojní techniky například bagru. Po odstranění nečistot je nutná nová aplikace vodorovného značení.

Doporučuje se, aby šířka komunikace v obci byla upravena v rozmezí 6,5 – 7 m, což je běžná doporučená šířka. Zbylý prostor šířky komunikace může být využit jako parkovací pruh nebo stezka pro cyklisty a tím zvýšit bezpečnost ostatním účastníkům silničního provozu. Toto opatření se konkrétně týká zastávkového pruhu a tím i bezpečnějšího přechodu pro chodce.

Na obrázku 19, je vidět nedostačující vodorovné dopravní značení a absence přechodu pro chodce.



Obrázek 19: Nedostačující vodorovné dopravní značení a absence přechodu pro chodce.

Zdroj: Autor

5.10 Zjištěné všeobecné poznatky a nedostatky v obci Podhořany

Při vizuální prohlídce byly zjištěny další nedostatky, které nepřímo souvisejí s bezpečností motocyklistů, ale dopravy jako celku. Tato podkapitola se zabývá zjištěnými nedostatky v obci Podhořany na, které je zapotřebí upozornit a zvědomit.

Nedostatky silničního průtahu obce Podhořany u Ronova jsou především stejné šířkové uspořádání komunikace v intravilánu i extravilánu s důrazem na plynulou a rychlou jízdu vozidel a předimenzovaná šířka jízdních pruhů pro motorovou dopravu na úkor potřeb nemotorizovaných účastníků.

Zcela zde chybí výšková úprava silničních obrub v místech pro přecházení silnice I. třídy, která má za následek velký bariérový účinek komunikace především pro hendikepované občany a tím vytváří zhoršující podmínky pohybu pěších v průtahu obcí.

Nedodržování nejvyšší dovolené rychlosti je jedním z významných faktorů vzniku nehodovosti. Překračování nejvyšší dovolené rychlosti je v Podhořanech podporováno nevhodným uspořádáním komunikace, především nadměrná šířka komunikace bez zpomalovacích prvků.

Konkrétní nedostatky v průtahu obcí jsou následující:

- velká šířka mezi obrubníky (10 – 12 m) navrhuje se v průtahu celé obce, snížit šířku na 7 m pomocí vodorovného dopravního značení – barva + plast, tím vznikne šířkový prostor pro další návrhová opatření pro možné zřízení parkovacích míst, nebo stezky pro cyklisty,
- chybí přechod pro chodce u zastávky na trase Chrudim a Čáslav, před obchodem a na obecní úřad obce, zde se navrhuje doplnit jeden bezbariérový přechod pro chodce, který bude proveden pomocí vodorovného dopravního značení barvou a doplněn dopravními značkami A11 Pozor, přechod pro chodce,
- nevhodně je řešená autobusová zastávka viz obrázek 20, zde navrhuje se doplnit barevné označení autobusové zastávky, doplnit chodník se zvýšenou obrubou na zastávce pro bezpečný prostor pro výstup a nástup cestujících,
- není zabráněno přenosu vysokých rychlostí z extravilánu do intravilánu – chybí účinné opatření pro snížení rychlosti na vjezdech do obce (tzv. brána do obce), které se navrhuje doplnit silničním radarem.



Obrázek 20: Nevhodně řešená autobusová zastávka v obci Podhořany.

Zdroj: Autor

6 EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ

Tato kapitola se zabývá ekonomickému zhodnocení na vyhotovení návrhových opatření. Byl vytvořen výkaz výměr pro navržená opatření na zvýšení bezpečnosti vybraného úseku. Výkaz výměr lze použít pro zpracování cenové nabídky odborných zhotovitelů. Tento výkaz výměr byl zaslán k nacenění do odborné společnosti. Cenová nabídka byla touto stavební společností stanovena ve výši 2 501 021,40 Kč bez DPH a je součástí přílohy D. Cenová nabídka byla naceněna jednou společností, pro informativní charakter. V okamžiku poptání více společností, je předpoklad snížení nabízené ceny o zhruba 20 %.

Vyčíslení ztrát z dopravních nehod je vždy prováděno pro předchozí rok (z důvodů kompletnosti a zveřejnění dat o dopravních nehodách, ekonomických údajů). Pro výpočet ztrát Centrum dopravního výzkumu používá certifikovanou metodiku „METODIKA VÝPOČTU ZTRÁT Z DOPRAVNÍ NEHODOVOSTI NA POZEMNÍCH KOMUNIKACÍCH“. Příkladem vyčíslení ztrát touto metodikou za rok 2012 znázorňuje tabulka 9.

Tabulka 9: Vyčíslení ztrát jednotkových nákladů z dopravní nehodovosti za rok 2012

Jednotkové náklady za rok 2012	
1 usmrcená osoba	19 022 000 Kč
1 těžce zraněná osoba	5 001 000 Kč
1 lehce zraněná osoba	433 000 Kč
1 nehoda pouze s hmotnou škodou	227 000 Kč

Zdroj:(37)

Při nehodách motocyklistů dochází nejen ke ztrátám na životě, ale často řidič nebo spolujezdec při pádu utrpí těžká zranění. Ukázkou rozčlenění jednotkových nákladových položek na těžce zraněnou osobu představuje tabulka 10.

Tabulka 10: Rozčlenění jednotkových nákladových položek na těžce zraněnou osobu

Nehody s těžkým zraněním osoby		
Přímé náklady (Kč)	Náklady na zdravotní péči	1 400 000
	Náklady na HZS	66 000
	Náklady na policii	14 000
	Hmotné škody vč. Nákladů pojišťoven	338 000
	Soudy a správní orgány	24 000
	Přímé náklady celkem	1 842 000
Nepřímé náklady (Kč)	Ztráty na produkci	2 280 000
	Sociální výdaje	444 000
	Náhrada škody stanovená soudy	435 000
	Nepřímé náklady celkem	3 159 000
CELKOVÁ ztráta v důsledku těžkého zranění 1 osoby (Kč)		5 001 000

Zdroj: (37)

Také soudci Nejvyššího soudu sídlícího v Brně a lékaři z 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy, stanovili základní částku pro výpočet náhrady za snížení společenského uplatnění na 10 051 200 Kč (36). Konkrétní částku soudy stanovují v procentech ze základu podle složitějšího výpočtového mechanismu. Soudy dále zohledňují, jak zranění ovlivnilo schopnosti člověka a možnosti zapojení do nejrůznějších aktivit.

Náhrada snížení společenského uplatnění se může navýšit až na 20 milionů, třeba pro mladé lidi, jimž poškození naruší celý další život, či pro sportovce, do jejichž tréninku vložila rodina velké prostředky (36).

Při ekonomickém zhodnocení návratnosti vynaložené investice cca 2 500 000 Kč na realizaci bezpečnostní opatření ve vybraném úseku, je pro stát více než příznivá. Z tabulky 10 je patrné, že celkové náklady z nehody s těžkým zraněním jsou takřka dvojnásobné.

ZÁVĚR

Hlavním cílem diplomové práce je na základě dosažené analýzy, navrhnout úpravy a opatření, které zvýší bezpečnost řidičů motocyklů ve vybraném úseku v okrese Chrudim.

Poměrné počty najetých kilometrů motocyklisty a řidiče osobních aut ukazují, že motocyklisté jsou vysoce ohroženou skupinou účastníků provozu, kdy je pravděpodobnost vážného úrazu nebo smrtelného zranění při nehodě až 6x vyšší než u automobilistů.

Analýzou nehodových událostí v posledních deseti letech bylo zjištěno, ačkoliv rostou celkové počty dopravních nehod motocyklistů, pozitivní zpráva je, že klesají počty nehod, které končí usmrcením řidiče motocyklu.

Nejčastější příčiny nehod zaviněné řidiči motocyklistů pro rok 2016, bylo nepřizpůsobení rychlosti dopravně technickému stavu vozovky v počtu 436, nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem v počtu 184, nezvládnutí řízení vozidla v počtu 171. Právě na největší skupinu příčin nehod, nepřizpůsobení rychlosti dopravně technickému stavu vozovky, se zaměřuje tato práce. Podrobnější analýza se věnovala nehodovým místům a úsekům v okrese Chrudim.

V geografickém informačním systému GIS projekt, jehož obsahem je jednotná dopravní vektorová mapa JDVM, byly vybrány silnice s největší účastí dopravních nehod řidiče motocyklů. Za pomoci relativního ukazatele nehodovosti, byl stanoven počet nehod na délku 1 km silnice.

Autor práce detailnější analýzou porovnal silnice I., II. a III. tříd. S použitím relativního ukazatele nehodovosti a hodnotou 0,87 bylo jasně viditelné, že nejméně příznivá situace dopravních nehod motocyklistů, je právě na silnici I/17. Rozborem silnice I/17 byla komunikace rozdělena do pěti sektorů. Vybrané úseky bylo nutné lokalizovat rozdělením na stejné dvoukilometrové úseky a vyhodnotit. Posuzovaný, nejméně příznivý staniční úsek je od 10,5 km až po 12,5 km, o celkové délce 2 km. Úsek byl vyhodnocen jako kritický, který prochází obcí Podhořany u Ronova na úpatí Železných hor.

Byly vyhodnoceny čtyři hlavní příčiny nehod nacházející se v tomto úseku. Jedná se o nedodržení bezpečné vzdálenosti se zastoupením 31%, nepřizpůsobení vozidla jeho vlastnostem a nákladu se zastoupením 25%, dopravně technický stav vozovky se zastoupením 23% a chyby ostatních řidičů se zastoupením 20%.

Příčinu, dopravně technický stav vozovky, řidič motocyklu nemůže přímo ovlivnit. Je to ovšem příčina, která se v okamžiku nápravy, okamžitě pozitivně projeví na stavu pozemní komunikace. Jedná se o úpravu konstrukčních změn a doplnění bezpečnostních prvků.

Nápravy ostatních příčin dopravních nehod jsou vázány na samotné řidiče motocyklu. Vyžadují větší pozornost na aktuální dopravní situaci, momentální vnímání vlastností motocyklu, nákladu a předvídat chování ostatních řidičů. Všechny tyto příčiny jsou spojeny s vlastnostmi řidiče, na jeho schopnosti, dovednosti a získané zkušenostmi. Vlastnosti řidiče motocyklu je nutné rozšiřovat a zdokonalovat. Přispět k tomu může změna legislativy s přispěním povinnou účastí jízd v motoškole nebo prodloužení pobytu v provozu s instruktorem a rozšíření specifických situací v autoškole.

Dopravně technickému stavu vozovky se autor věnoval v rámci posuzovaného úseku od 10,5 km až po 12,5 km v obci Podhořany u Ronova na úpatí Železných hor. Byla provedena vizuální prohlídka a zaznamenány poruchy do formuláře přílohy B. Podle TP 87 (27) je celkový 2 km úsek i přes zjištěné nedostatky hodnocen klasifikačním stupněm 3 – vyhovující.

Zjištěné poruchy se nachází hlavně v místech oblouků, což jsou nejvíce kritická místa vybraného úseku pro motocyklisty. Poruchy v obloucích se týkali ztrátou mikrotextury a makrotextury, nepravidelnými hrboly, podélnými vlnami a olamováním okrajů vozovky. V úseku 10,610 km – 10,690 km a úseku 12,160 km – 12,300 km. Správný postup opravy konstrukce vozovky a technický návrh oprav, byl konzultován s akreditovaným odborníkem stavební společnosti.

Dalším návrhem, vycházejícím z předchozích analýz a vizuální prohlídky, je protismyková úprava vozovky. Jedná se o část úseku v obloucích na km 10,740 – 10,860, kde se nachází nebezpečný složený oblouk a na km 12,160 – 12,250, kde řidič při nájezdu do zatáčky má špatné rozhledové podmínky a nevidí na konec oblouku.

V řešeném úseku se vyskytují bezpečnostní záchytná zařízení, svodidla ocelového typu NH4 s konkrétním označením JSNH4 (jednostranné svodidlo NH4) instalované na krajnici pozemní komunikace nebo mostech. Pro motocyklisty se jedná o nebezpečnou pevnou překážku. Sloupky svodidel mají ostré hrany, které v případě pádu motocyklisty jsou častým zdrojem zranění. Bylo navrženo provést úpravu v úseku 10,702 km až 10,858 km v délce 155 m a v úseku na 11,950 km až 12,265 km v délce 315 m, přidáním na svodidlech NH4 druhou pásnicí, která chrání motocyklisty proti podjetí nebo styku ostrých hran sloupků svodidel. Dalším doporučením je přidat reflexní prvky na svodidla a tak více zviditelnit nebezpečný úsek.

Dopravní značení je ve sledovaném úseku svislé i vodorovné. Svislé dopravní značení je udržováno v dobrém technickém stavu s dobrou viditelností. Vodorovné dopravní značení vykazuje stopy silného opotřebení nebo zcela chybí.

V úsecích 12,160 km – 12,230 km a 10,740 km – 10,830 km vodorovné dopravní značení překrývá vrstva směsicí zeminy, listí a posypového materiálu použitého při zimní údržbě. Bylo doporučeno odstranit zbytky materiálu pomocí bagru a po zametení nová aplikace vodorovného dopravního značení.

Vodorovným dopravním značením v obci, kde zcela chybí, se navrhuje snížit šířku jízdních pruhů z cca 10 m na 7 m. Zbylý vzniklý šířkový prostor cca 3 m komunikace v obci může být využit jako parkovací pruh nebo stezka pro cyklisty. Nové šířkové uspořádání jízdních pruhů řidiče nutí snížit rychlost v obci a tím zvýšit bezpečnost ostatním účastníkům silničního provozu.

Na úseku směr od města Čáslav do města Chrudim, bylo doporučeno přidat dopravní značení B20a - nejvyšší dovolená rychlost z 90 km/hod na 70 km/hod, a to na úseku 10,600 km. Protože se v úseku na 10,740 km nachází začátek složeného oblouku a následuje vjezd do obce.

Po průjezdu obce na 12,100 km směr Chrudim bylo navrženo přidat dopravní značení A8 - nebezpečí smyku, doplněnou o značení IP5 - doporučenou rychlost na 50 km/hod. Dále bylo doporučeno na značku A1b - směrový oblouk vlevo, která se nachází na 12,440 km ve směru na Čáslav, doplnit dopravním značením IP5 - doporučená rychlost na 50 km/hod. Další doporučení se týkala přidáním dopravního značení v úseku za obcí směr Čáslav na 10,960 km, osadit značením IP5 - doporučenou rychlost na 50 km/hod. Řidič má pak lepší informace o projížděném úseku a zvolené rychlosti.

Navržené opatření bohužel ztrácí na významu, pokud nejsou dodržovány ze strany řidiče motocyklu pravidla bezpečné jízdy. Každé preventivní opatření, které může snížit následky nehody a zranění motocyklistů má svůj význam a smysl. V České republice se teprve učíme pohledu na bezpečnou infrastrukturu očima motocyklisty.

Je žádoucí snižovat tento deficit spojenými silami dopravního výzkumu, správců komunikací, dopravních policistů i auditorů bezpečnosti pozemních komunikací. Každý zachráněný lidský život za to stojí. Navrhované bezpečnostní úpravy na vytipovaném úseku představují částku z veřejných prostředků ve výši kolem 2,5 mil. Kč. Tato částka je mnohem nižší, než-li je společností vyčíslena cena lidského života, nebo vynaložené léčebné náklady na těžce zraněného motocyklistu.

Cíl práce byl splněn, neboť prokázal návratnost vynaložené investice na realizované bezpečnostní opatření ve vybraném úseku.

POUŽITÁ LITERATURA

- (1) Policie ČR statistika nehodovosti. [online] [cit. 2017-10-15] Dostupné z: <http://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx>
- (2) ČESKO. Zákon č. 199/2017 Sb., o provozu na pozemních komunikacích. [online] Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-199>
- (3) ČESKO. Zákon č. 63/2017 Sb., o podmínkách provozu vozidel. [online] Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-63>
- (4) ČESKO. Vyhláška č. 84/2016 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích. [online] Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-84>
- (5) ČESKO. Vyhláška č. 43/2015 Sb., o řidičských průkazech a o registru řidičů, ve znění pozdějších předpisů. [online] Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-43>
- (6) ČESKO. Vyhláška č. 32/2001 Sb., o evidenci dopravních nehod. [online] Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-32>
- (7) ČESKO. Vyhláška č. 37/2018 Sb., o stanovení zdravotní způsobilosti k řízení motorových vozidel. [online] Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2018-37>
- (8) ČESKO. Vyhláška č. 3/2007 Sb., o celostátním dopravním informačním systému. [online] Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-3>
- (9) ČESKO. Vyhláška č. 133/2016 Sb., o provádění kontrol technického stavu vozidel a jízdních souprav v provozu na pozemních komunikacích. [online] Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-133>
- (10) ČESKO. Vyhláška 256/2015 Sb., o získávání a zdokonalování odborné způsobilosti k řízení motorových vozidel. [online] Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-256>
- (11) ČESKO. Vyhláška 235/2017 o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích. [online] Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-235>
- (12) ČESKO. Nařízení vlády č. 144/2013 Sb., kterým se stanoví další vozidla, která mohou být vybavena zvláštním zvukovým výstražným zařízením doplněným zvláštním výstražným světlem modré barvy. [online] Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2013-144>

- (13) Národní strategie bezpečnosti silničního provozu motorových vozidel. [online] Dostupné z: <http://www.strukturalni-fondy.cz/getmedia/536591a3-bc32-44de-94f8-3842e463d23e/Priloha-2-EKONOMICKE-ASPEKTY-NEHODOVOSTI.pdf>
- (14) Havlík K.: Psychologie pro řidiče. Portál s.r.o. Praha, 2005.
- (15) Besip. [online] [cit. 2017-10-15] Dostupné z: <http://www.ibesip.cz/cz/motocyklista/bezpecne-rizeni-motocyklu>
- (16) ČESKO. Zákon č. 274/2008 Sb., o Policii České republiky. [online] Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2008-274/zneni-20170701>
- (17) Jednotná dopravní vektorová mapa. [online] Dostupné z: <http://maps.jdvm.cz/cdv2/apps/nehodyvmapa/Search.aspx>
- (18) Geografický systém. [online] Dostupné z: <http://www.get.cz/cz/gis-geograficke-informacni-systemy>
- (19) Policie ČR. Celorepubliková dopravně bezpečnostní akce. [online] Dostupné z: <http://www.policie.cz/clanek/celorepublikova-dopravne-bezpecnostni-akce-981457.aspx>
- (20) Motorkáři cz. Statistiky nehod. [online] [cit. 2017-11-15] Dostupné z: www.motorkari.cz/clanky/clanky-predstavujeme/statistiky-nehod-2016.-jak-vloni-bourali-motorkari-35949.html
- (21) Technické podmínky 114. Svodidla na pozemních komunikacích. [online] Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_114_2018_dodatek_2.pdf
- (22) Motorkáři cz. Bezpečnější svodidla. [online] Dostupné z: <http://www.motorkari.cz/clanky/moto-novinky/bezpecnejsi-svodidla-konecne-take-u-nas-27032.html>
- (23) Centrum dopravního výzkumu. [online] Dostupné z: <https://www.cdv.cz/vyzkum/>
- (24) Technické podmínky výrobce 167. Ocelová svodidla. [online] Dostupné z: <http://www.pjpk.cz/search.asp?menu=2032&menuX=%2Fvyhledavani%2F&searchText=TP+167&doSearch.x=14&doSearch.y=0>
- (25) Mapy Google. Google maps. [online] Dostupné z: <https://www.google.com/maps/place/Podho%C5%99any+u+Ronova/>

- (26) Technické podmínky 82. Katalog poruch netuhých vozovek. [online] Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_82.pdf
- (27) Technické podmínky 87. Navrhování a oprav netuhých vozovek.[online] Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_87.pdf
- (28) Silnice – Železnice. Snížení dopravní nehodovosti v ČR. [online] Dostupné z: <http://www.silnice-zeleznice.cz/clanek/snizeni-dopravni-nehodovosti-v-cr-je-uspechem-nebo-neuspechem/>
- (29) Technické podmínky 213. Bezpečnostní protismykové úpravy povrchů vozovek. [online] Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_213.pdf
- (30) Silniční motoškola Vysoké Mýto. [online] Dostupné z: <https://silnicnimotoskola.cz/>
- (31) Motoškola Masarykova okruhu. [online] Dostupné z: <https://www.automotodrombrno.cz/motoskola/cz/motoskola-sport>
- (32) Motoškola Sršeň. [online] Dostupné z: <http://www.motoskola-srsen.cz/>
- (33) ČSN 73 6101. Projektování silnic a dálnic. [online] Dostupné z: http://www.technicke-normy-csn.cz/736101-csn-73-6101_4_31185.html
- (34) ČSN 73 6110. Projektování místních komunikací. [online] Dostupné z: http://www.cyklomesta.cz/cms_soubory/aktuality/331.pdf
- (35) ČSN 73 6201. Projektování mostních objektů. [online] Dostupné z: http://www.technicke-normy-csn.cz/736201-csn-73-6201_4_17145.html
- (36) ČTK Aktuálně.cz. Kolik stojí zničený život. Strop odškodného je 20 milionů [online] Dostupné z: <https://www.investujeme.cz/kratke-zpravy/kolik-stoji-zniceny-zivot-strop-odskodneho-je-20-milionu/>
- (37) Vyskočilová Alena. Ekonomické následky dopravní nehodovosti 2014. [online] Dostupné z: https://invenio.nusl.cz/record/173054/files/nusl-173054_1.pdf

PŘÍLOHY

Příloha A Mapky diagnostikovaných silnic

Příloha B Záznam poruch z vizuální prohlídky

Příloha C Fotodokumentace poruch stavu vozovky

Příloha D Cenová nabídka

Příloha A: Mapy diagnostikovaných silnic (17).



Zadaná kritéria	
Číslo silnice	343
Třída silnice	silnice II. třídy
Druh vozidla	motocykl (včetně sidecarů, skútrů apod.)

Statistický přehled o nehodách	
Počet nehod celkem	11
Počet usmrcených osob (stav do 24 hod.)	0
Počet těžce zraněných osob (stav do 24 hod.)	0
Počet lehce zraněných osob (stav do 24 hod.)	11



Zadaná kritéria	
Číslo silnice	17
Třída silnice	silnice I. třídy
Druh vozidla	motocykl (včetně sidecarů, skútrů apod.)

Statistický přehled o nehodách	
Počet nehod celkem	31
Počet usmrcených osob (stav do 24 hod.)	1
Počet těžce zraněných osob (stav do 24 hod.)	5
Počet lehce zraněných osob (stav do 24 hod.)	24



Zadaná kritéria	
Číslo silnice	37
Třída silnice	silnice I. třídy
Druh vozidla	motocykl (včetně sidecarů, skútrů apod.)

Statistický přehled o nehodách	
Počet nehod celkem	13
Počet usmrcených osob (stav do 24 hod.)	1
Počet těžce zraněných osob (stav do 24 hod.)	2
Počet lehce zraněných osob (stav do 24 hod.)	9



Zadaná kritéria	
Číslo silnice	34
Třída silnice	silnice I. třídy
Druh vozidla	motocykl (včetně sidecarů, skútrů apod.)

Statistický přehled o nehodách	
Počet nehod celkem	11
Počet usmrcených osob (stav do 24 hod.)	0
Počet těžce zraněných osob (stav do 24 hod.)	2
Počet lehce zraněných osob (stav do 24 hod.)	10



Zadaná kritéria	
Číslo silnice	340
Třída silnice	silnice II. třídy
Druh vozidla	motocykl (včetně sidecarů, skútrů apod.)

Statistický přehled o nehodách	
Počet nehod celkem	24
Počet usmrcených osob (stav do 24 hod.)	0
Počet těžce zraněných osob (stav do 24 hod.)	3
Počet lehce zraněných osob (stav do 24 hod.)	24



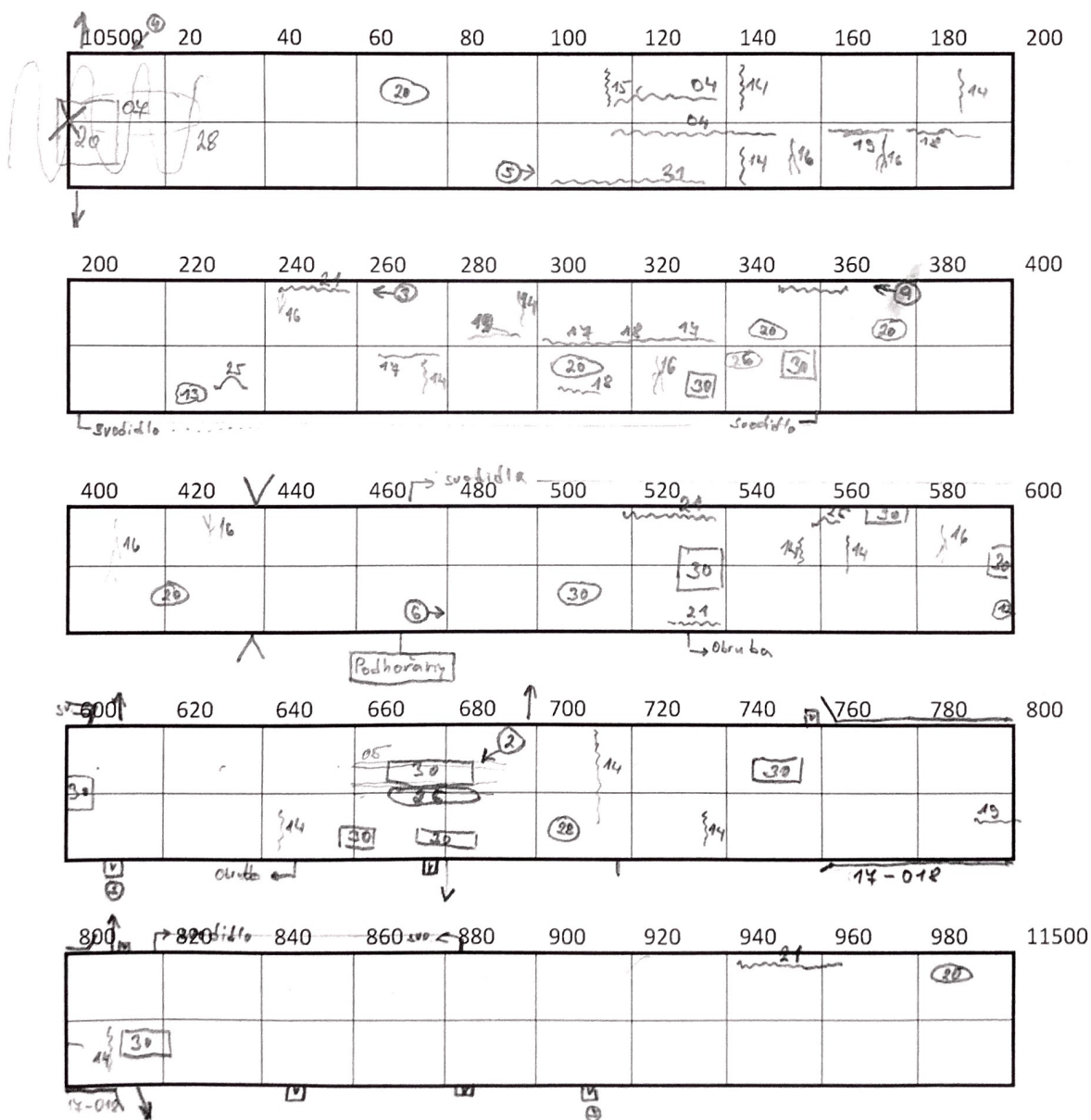
Zadaná kritéria	
Číslo silnice	337
Třída silnice	silnice II. třídy
Druh vozidla	motocykl (včetně sidecarů, skútrů apod.)

Statistický přehled o nehodách	
Počet nehod celkem	18
Počet usmrcených osob (stav do 24 hod.)	0
Počet těžce zraněných osob (stav do 24 hod.)	6
Počet lehce zraněných osob (stav do 24 hod.)	9

Příloha B: Záznam poruch z vizuální prohlídky

Příloha B - Záznam poruch z vizuální prohlídky

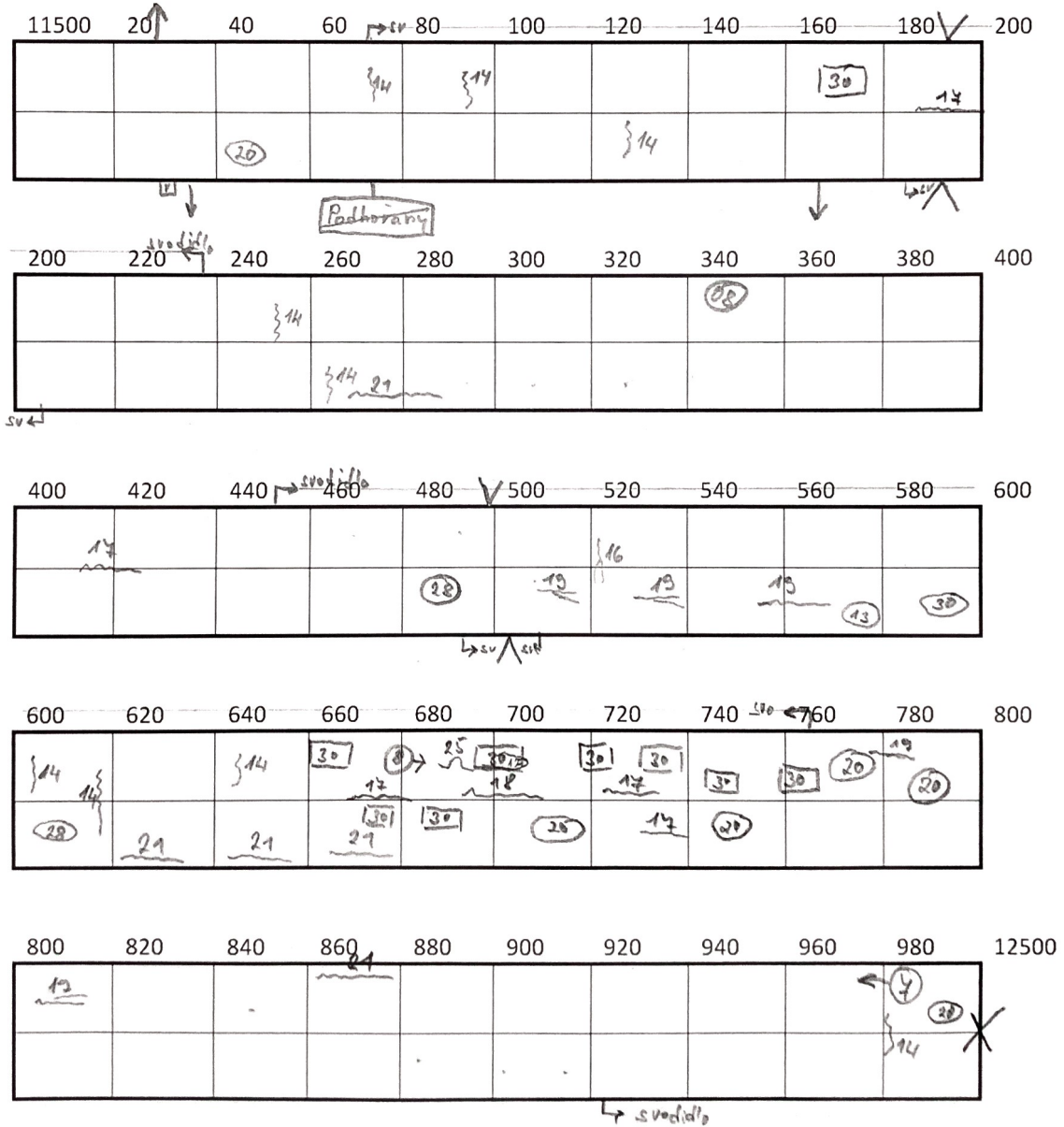
Název akce: Podhořany u Ronova
 silnice: I/17
 kraj: Pardubický
 zpracoval: Bc. Lukáš Málek
 staničení začátku: km 10,5
 datum: 08.03.2018
 směr prohlídky: ve směru staničení vozovky
 strana: 1



Příloha B - Záznam poruch z vizuální prohlídky

Název akce: Podhořany u Ronova
 silnice: I/17
 kraj: Pardubický
 staničení začátku: km 10,5
 směr prohlídky: ve směru staničení vozovky

zpracoval: Bc. Lukáš Málek
 datum: 08.03.2018
 strana: 2



LEGENDA K ZÁZNAMU VIZUÁLNÍ PROHLÍDKY

PORUCHY:

	ztráta mikrotextury
	ztráta makrotextury
	puchýře v ohrubné vrstvě z LA
	podélné vlny
	vytjeté koleje (hloubka koleji)
	nepravidelné hrboly
	ztráta asfaltového tmelu
	koroze EKZ
	ztráta kameniva z nátěru
	kaverny v povrchu vozovky
	hloubková koroze
	výtluky v ohrubné vrstvě
	výtluky v krytu
	trhlina příčná úzká
	trhlina příčná široká
	trhlina příčná rozvětvená
	trhlina podélná úzká
	trhlina podélná široká
	trhlina podélná rozvětvená
	mozaikové trhliny
	olamování okrajů vozovky
	místní pokles
	příčný pokles
	místní hrbol
	místní hrbol
	podélný hrbol
	plošná deformace vozovky
	síťové trhliny
	prolomení vozovky
	vysprávký
	oblast se souvislým nebo velmi častým výskytem poruch (např. vysprávek č.30)

DALŠÍ ZNAČKY:

	uzlový bod
	SDZ začátek obce
	SDZ konec obce
	odbočka
	číslo a směr pohledu snímku fotodokumentace
	kanalizační vpusť
	revizní šachta
	uzávěr vody nebo plynu
	pracovní spára
	místo, číslo a staničení vrtané sondy
	místo, číslo a staničení kopané sondy
	místo, číslo a staničení jádrového vývrtu
	místní komunikace
	most (číslo)
	propustek
	začátek obrub vlevo
	konec obrub vpravo

Pozn.:
grafické znázornění se může dle situace odlišovat, ale
číslování poruch musí být zachováno dle TP82

Příloha C: Fotodokumentace poruch stavu vozovky

ÚSEK: Podhořany

silnice: I/17

staničení začátku: km 10,500

délka úseku: 2000m

poruchy: plošné deformace, vysprávkování, rozvětvené trhliny příčné i podélné, síťové trhliny, výtluky v obrusné vrstvě, olamování krajů vozovky



F4 km 10,500

příčné plošné trhliny, plošné deformace, síťové trhliny



F4

měřické kolečko, které bylo použito při vizuální prohlídce.



F12 km 11,160

podélné trhliny s vysprávkami, nevhodně řešená zastávka autobusu, absence vodorovného značení, zanedbaná vegetační úprava



F10 km 11,220

nedostatečná šíře chodníku



F11 km 11,180

vyjeté koleje, absence dopravního vodorovného značení



F8 km 12,180

vysprávký, místní hrbol, výtluky v obrusné vrstvě, podélné trhliny, zasypané vodorovné značení zeminou a posypovým materiálem



F12 km 11,160

nevhodné řešení autobusové zastávky, absence vodorovného značení



F9 km 10,860

vysprávký, rozvětvené podélné trhliny, olamování okrajů vozovky, obroušené vodorovné značení

Příloha D: Cenová nabídka

Tisíceno dne: 13.04.2018		NABÍDKOVÝ ROZPOČET (položkový rozpis)		Datum: Nabídka číslo:		
Stavba: Oprava komunikace I/17 Podhořany						
Investor:						
Všeobecné položky						
Položka	Text	Množství	m.j.	Cena	Celkem	
1	979999995I	Zřízení staveniště	1,00	KUS	33 000,00	33 000,00
2	979999995I	Přesun techniky (Chrudim - Podhořany)	1,00	KUS	12 000,00	12 000,00
3	979999995I	FXNNÍ POLOŽKA, 35 000 Kč, kontrolní zkoušky nezvislou laboratoři na základě požadavků investora	1,00	SADA	35 000,00	35 000,00
4	979999998I	Ceodetické práce, vyřízení stavby a záměra skutečného provedení stavby	1,00	SADA	28 000,00	28 000,00
5	979999999I	Informační cedule, se základními údaji o stavbě, 1 x 1,5 m	1,00	KUS	7 000,00	7 000,00
Úsek km 10,480 - 10,530 a 10,610 - 10,690						
6	113154114	Frézování živitého krytu tl 150 mm pruh š 0,5 m pl do 1000 m2 bez překážek	660,00	M2	182,00	120 120,00
7	122202201	Odkopávky a prokopávky nezapažené pro silnice objemu do 100 m3 v hornině tř. 3Odkopávky a prokopávky nezapažené pro silnice s přemístěním výklopku	66,00	M3	94,10	6 210,60
8	171201201	Uložení sypaniny na skládku doprava	66,00	M3	120,00	7 920,00
9	171201211	Poplatek za uložení odpadu ze sypaniny na skládce (skládkovně)Poplatek za uložení odpadu ze sypaniny na skládce (skládkovně)	152,00	T	160,00	24 320,00
10	567112212	Podklad ze směsi stmelené cementem SC C 8/10 (KSC D) tl 130 mmPodklad ze směsi stmelené cementem bez dilatčních spár, s rozprostřením a zhutněn	66,00	M2	245,80	16 222,80
11	573191111	Nádrž - infiltrační kationaktivní v množství emulzí 1 kg/m2Nádrž - infiltrační kationaktivní emulzí v množství 1,00 kg/m2	660,00	M2	42,90	28 314,00
12	571915123	Asfalt, bet. podkladní se zvýšenou odolností proti prokopávání trhlin modifikovaná ACP TL 50	660,00	M2	234,00	154 440,00
13	573231111	Postřík živý spojovací z asfaltu v množství do 0,30 kg/m2	660,00	M2	17,00	11 220,00
14	571915122I	Asfalt, bet. ložní se zvýšenou odolností proti prokopávání trhlin modifikovaná ACL TL 50 mm	660,00	M2	242,00	159 720,00
15	573231111	Postřík živý spojovací z asfaltu v množství do 0,20 kg/m2	660,00	M2	15,50	10 230,00
16	577144121	Asfaltový beton vrstva obrusná ACO 11 (ABS) tř. tl 40 mm	660,00	M2	220,00	145 200,00
Úsek km 10,480 - 10,530 a 10,610 - 10,690 celkem					683 917,40	
Úsek km 10,720 - 10,880 a 12,140 - 12,290						
17	113154114	Frézování živitého krytu tl 100 mm pruh š 0,5 m pl do 1000 m2 bez překážek v trafrézování živitého podkladu nebo krytu s naložením na dopravní prost	940,00	M2	105,00	98 700,00
18	938909999I	Očištění podkladu zamerením včetně lokálního odfrézování narušených živitých vrstev	940,00	M2	3,80	3 572,00
19	919112233	Rezáni spár pro vytvoření komůrek š 20 mm hl 40 mm pro těsnící závluku v živité	123,00	M	92,00	11 316,00
20	919122132	Těsnění spár závlukou za tepla pro komůrky š 20 mm hl 40 mm s těsnícím profilemUtěsnění dilatčních spár závlukou za tepla	123,00	M	130,00	15 990,00
21	573231111	Postřík živý spojovací z asfaltu v množství do 0,30 kg/m2Postřík živý spojovací ze silniční emulze v množství do 0,7 kg/m2	940,00	M2	17,00	15 980,00
22	5771915122I	Asfalt, bet. ložní se zvýšenou odolností proti prokopávání trhlin modifikovaná TL 60 mm	940,00	M2	290,40	272 976,00
23	573231111	Postřík živý spojovací z asfaltu v množství do 0,20 kg/m2	940,00	M2	15,50	14 570,00
24	577144121	Asfaltový beton vrstva obrusná ACO 11 (ABS) tř. tl 40 mm	940,00	M2	220,00	206 800,00
Úsek km 10,720 - 10,880 a 12,140 - 12,290 celkem					639 904,00	
Zřízení protismykových úprav						
25	915221114	PBÚ ve složeném oblouku	770,00	M2	520,00	400 400,00
26	915611115	PBÚ v oblouku	490,00	M2	520,00	254 800,00
Protismyková úprava celkem					655 200,00	
Instalace svodidla s dvojitá pásnicí						
27	181411131	Posekání travního porostu	235,00	M2	13,00	3 055,00
28	182101101	Odstaranění zeminy u svodidel do projektovaných profilů s potřebným přemístěním výklopku	235,00	M2	35,90	8 436,50
29	404451690	Svodidlo zřízení výškových náběhů	4,00	KUS	8 723,00	34 892,00
30	404451720	Svodidlo pásnice - doplnění včetně dopravy, instalace ocelové žárové zinkované	470,00	M	1 230,50	578 335,00
Doplnění pásnice celkem					624 718,50	
Oprava vodorovného dopravního značení						
31	915611111	Předznačení vodorovného liniového značení	2 000,00	M	2,20	4 400,00
32	915221112	Vodorovné dopravní značení bílým plastem vodící šířky 250 mm retroreflexní	6 000,00	M	67,10	402 600,00
VDZ celkem					407 000,00	
Celkem					Odbytová cena bez DPH: 2 501 021,40	