

UNIVERZITA PARDUBICE
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2018

Bc. Daniel TMmída

Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

Reakce řidiče na překážku na vozovce za snížené viditelnosti

Bc. Daniel TM Mída

Diplomová práce

2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Daniel Šmída**
Osobní číslo: **D16357**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Dopravní prostředky: Silniční vozidla**
Název tématu: **Reakce řidiče na překážku na vozovce za snížené viditelnosti**
Zadávací katedra: **Katedra dopravních prostředků a diagnostiky**

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

Navrhněte a realizujte experiment s reálným vozidlem a v reálném prostředí, jehož cílem bude stanovení reakce řidiče na konkrétní překážku za snížené viditelnosti podmínky experimentu upřesní vedoucí práce. Zrealizovaný experiment vyhodnoťte, získané výsledky podrobte analýze a okomentujte v rozpravě. V práci obsáhněte následující body:

1. Definice, základní pojmy, elementární znalostní základ k zadanému tématu (např. reakční době řidiče, dráha potřebná pro zastavení, atd.)
2. Rešerše odborné literatury a vědeckých článků ve vztahu k reakční době řidiče za snížené viditelnosti.
3. Návrh experimentu s reálným vozidlem v intravilánu.
4. Vyhodnocení experimentu, analýza výsledků.
5. Závěr rozprava a zhodnocení výsledků, přínos pro praxi.

Rozsah grafických prací: podle pokynů vedoucího práce

Rozsah pracovní zprávy: 50 - 60 stran textu a přílohy

Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

RÁBEK, Vlastimil. Vnímání a rozhodování účastníků silničního provozu - noční doba: (sborník tuzemských a převzatých cizojazyčných publikací) = Menschliche Wahrnehmung und Entscheidungsprozesse in Straenverkehr - Nachtzeit : (Sammelbuch inländischer und übernommener fremdsprachigen Veröffentlichungen). Pardubice: Univerzita Pardubice, 2014. ISBN 978-80-7395-816-9.

RÁBEK, Vlastimil. Pohled analytika dopravních nehod na problematiku osvětlení dopravního prostoru: Kurz osvětlovací techniky XXXII se zaměřením na bezpečnost. Ing. Vlastimil RÁBEK, Ph.D. [online]. Kouty nad Desnou: Česká společnost pro osvětlování, Regionální skupina Ostrava s VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2016 [cit. 2018-02-07]. Dostupné z:

<http://www.rabek.xf.cz/Pohled-analytika-dopravnich-nehod-na-problematiku-osvetleni-dopravniho-prostoru.pdf>

ŠUCHA, Matúš. Dopravní psychologie pro praxi: výběr, výcvik a rehabilitace řidičů. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4113-0.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Pokorný, Ph.D.


Výukové a výzkumné centrum v dopravě

Datum zadání diplomové práce: 19. února 2018

Termín odevzdání diplomové práce: 18. května 2018


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

L.S.


Ing. Jakub Vágner, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 12. února 2018

Prohlášení: 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 kolektivního 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.

Berou v domění, 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 Dobrém dne 25. 1. 2018

Bc. Daniel TM Mída

Na tomto místě bych chtěl podkovat vedoucímu mé diplomové práce Ing. Janu Pokornému, Ph.D. za cenné rady, vnovaný as, ochotu a asistenci při tvorbě práce. Dále bych chtěl podkovat přítelkyni, která mi pomáhala se stavbou a hlídáním figuríny při měření, v-ém případě za ochotu podrobit se testu, vedoucímu dílen VOTM a SPTM Rychnov nad Kněžnou za možnost použití regloskopu a mé rodinu, která mě během studia podporovala.

ANOTACE

Tato diplomová práce se zabývá reakcí řidičů silničních vozidel na překážku na vozovce, v podobě ležícího člověka, za snížené viditelnosti. V teoretické části jsou popsány základní pojmy a znalosti k dráze potřebné k zastavení, dopravní psychologie, fyziologie člověka a osvětlení vozidel. Náplní praktické části je návrh, provedení a vyhodnocení experimentu pro zjištění reakce řidičů s překážkou a reálným vozidlem.

KLÍČOVÁ SLOVA

reakční doba, snížená viditelnost, ležící osoba, dopravní psychologie, brzdná dráha

TITLE

The driver's reaction to the obstacle on the road under reduced visibility

ANNOTATION

This diploma thesis deals with the reaction of road vehicle drivers to the obstacle on the road in the form of lying person under reduced visibility. The theoretical part describes the basic concepts and knowledge of the distance needed to stop, traffic psychology, human physiology and vehicle lighting. In the practical part is the design, implementation and evaluation of an experiment to identify the drivers' reaction to the obstacle with the real vehicle.

KEYWORDS

reaction time, reduced visibility, lying person, traffic psychology, stopping distance

OBSAH

0. Úvod	10
1. Reakční doba.....	12
1.1 Reakční doba jízdy.....	12
1.2 Metody měření reakčních dob	14
1.3 Odezva vozidla	15
1.4 Dráha potěbná k zastavení vozidla	16
1.5 Vyhýbací manévr	17
2. Reakce jízdy v noci	18
2.1 Reakční doba za snížené viditelnosti	18
2.2 Používané jednotky.....	19
2.3 Rozlišovací schopnosti jízdy v noci.....	21
2.4 Světlomety vozidel.....	22
2.5 Pozornost jízdy	25
3. Návrh experimentu	27
3.1 Cíl experimentu.....	27
3.2 Výběr jízdy	27
3.2 Měřicí technika	27
3.3 Podmínky experimentu	28
3.4 Metodika měření.....	32
4. Vyhodnocení experimentu.....	34
4.1 První experiment 3.5. - Pardubice o TM Koda Rapid.....	35
4.2 Druhý experiment 4.5. - Dobré o TM Koda Octavia	37
4.3 Třetí experiment 7.5. - Dobré o TM Koda Octavia.....	40
4.4 Zhodnocení reakcí.....	43
5. Závěr.....	49
6. Použitá literatura	51
7. Přílohy.....	53

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK

Obrázek 1. Lefličí figurína z vozidla na neosv tlené vozovce p i potkávacích sv tlech	10
Obrázek 2. Simulátor jízdy [6]	14
Obrázek 3. Pr b h brzd ní [4]	16
Obrázek 4. Stojící chodec, vzdálenost 35 m, lefličí chodec, vzdálenost 30m [3]	19
Obrázek 5. Závislost prahového kontrastu na jasu pozadí a velikosti zorného úhlu [10]	22
Obrázek 6. Parabolický a projektorový halogenový sv tlomet Třkody Fabia [12]	23
Obrázek 7. Dosvit tlumených sv tlomet na vozovku [9]	24
Obrázek 8. Brzdná dráha z rychlosti p im ené dosvitu sv tlomet [9]	25
Obrázek 9. Pohled z kamery ve vozidle p i prvním experimentu	28
Obrázek 10. Hranol poufřitý p i m ení dosvitu	29
Obrázek 11. Kontrola se řizení sv tlomet na regloskopu	29
Obrázek 12. Rozhraní osv tlené plochy na regloskopu	30
Obrázek 13. Mírné po-kození krycího skla sv tlometu na poufřitém vozidle	30
Obrázek 14. Figurína z elního pohledu p i prvním experimentu	31
Obrázek 15. Figurína p ed druhým experimentem	31
Obrázek 16. Figurína p i druhém experimentu v poni eném nát lníku	32
Obrázek 17. Figurína v novém triku (druhý experiment)	32
Obrázek 18. Záb r z palubní kamery u 3. idi e	36
Obrázek 19. Doby reakcí	46
Obrázek 20. Vzdálenost kdy idi i poprvé n co vid li a kdy ví, fle to nesmí p ejet	46
Obrázek 21. Dobry reakcí po vy azení idi , kte í ekali n jakou zradu	47
Tabulka 1. len ní reak ní doby subsystému idi + vozidlo [2]	12
Tabulka 2. Délky jednotlivých úsek reak ní doby [2]	15
Tabulka 3. Hodnoty intenzity osv tlení [10]	20
Tabulka 4. Vzdálenost zpozorování chodce v závislosti na oble ení [3]	20
Tabulka 5. Doba reakce v závislosti na kontrastu objektu a pozadí [5]	21
Tabulka 6. Sv telný tok sv tlomet [11]	23
Tabulka 7. Reakce idi na prvním experimentu	43
Tabulka 8. Reakce idi na druhém a t etím experimentu	45
Tabulka 9. Reakce idi po vy azení hodnot, p i kterých byla figurína objeta	47
Tabulka 10. Reakce idi po vy azení hodnot, p i kterých idi i o ekávali zradu	47
Tabulka 11. Reakce idi po vy azení hodnot, p i objetí, a o ekávání zrady	48

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

s_a ó vzdálenost jakou řidič urazil od rozeznání figuríny na záznamu po počátek brzdění [m]

v_0 ó rychlost vozidla před figurínou před figurínou [km/h]

t ó čas od okamžiku výskytu figuríny na záznamu po počátek brzdění [s]

a ó průměrné zpomalení [m/s^2]

S_b ó vzdálenost od místa kde řidič začal brzdit po koncovou polohu vozidla [m]

0. Úvod

Mezi roky 2012 - 2015 zemřelo na silnicích v ČR 523 chodců, z toho 303 v noci [1]. Reakce chodce má velký vliv na dráhu potrubnou pro zastavení vozidla a tedy i na následky případné nehody. Pokud chodce v obci a při dobré viditelnosti dodrží maximální povolenou rychlost a plně se vnuje řízení, před případnou překážkou zastaví, popř. ji objede. Zvláště pokud se jedná o nějaký silný podnět, například košák, dětské kolo, malý fotbalista apod. V tomto případě chodce dobře vidí a rychle ví, že hrozí nebezpečná situace a jeho reakce je velmi rychlá.

To jsou ale ideální podmínky. Co když nastane opačná situace? Chodce jede pozdě v noci, pouliční osvětlení není a na vozovce leží pro něho téměř neokázatelná překážka v podobě tmavě oděné ležící osoby. Chodce je překvapen a proto i neosvětleným chodcem pohybujícím se podél krajnice vozovky, ležící osobu na vozovce téměř bude předvídat. Jistě to není častý jev, ale stát se může a stává se. Může se jednat o opilce, který usnul na vozovce cestou z restaurace za řízení. Nebo se někdo prostě uklonil cestou z dlouhé pracovní směny a upadl na vozovku, kde zůstal ležet. Existují i případy, že se najdou lidé, kteří rádi ulehnou na vozovku a užívají si teplo, které vozovka absorbovala během dne.

Od 20. 2. 2016 je v platnosti nová povinnost nosit za snížené viditelnosti reflexní prvky, která je součástí novely zákona 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích. Na to ale nelze spoléhat, může se stát, že ležící osoba si zapomněla tyto prvky vzít na sebe, nebo může ležet tak neostříhaně, že tyto prvky nejsou viditelné. Ležící osoba je pak téměř neokázatelnou překážkou, a i když si jí chodce všimne, může mu dlouho trvat vyhodnotit, jestli se jedná o výtluk nebo záplatu asfaltu, pytel s odpadky nebo o ležícího chodce.



Obrázek 1. Ležící figurína z vozidla na neosvětlené vozovce při potkávacích světlech

idí musí jet maximálně takovou rychlostí, aby byl schopen zastavit vozidlo na vzdálenost, na kterou má rozhled i před překážkou kterou lze předvídat a to za všech povětrnostních podmínek. To však neznamená, že idí je povinen vozidlo zvládnout za absolutně všech okolností, tedy i nepředvídatelných. idí by neměl být právně odpovědný za nepříspěšné sobě rychlosti jízdy takové okolnosti, kterou s ohledem na danou situaci předvídat nemohl.

Má idí při situaci s ležícím chodcem při rychlosti 50km/h svítící potkávacími světly (v obci, kde není zapnuté pouliční osvětlení, není zákonem stanoveno, zda má idí používat potkávací nebo dálková světla) –anci s hrozícím střetem něco udělat? Má možnost stihnout zareagovat, tak aby před ležící osobou zastavil, popřípadě se jí vyhnul? Jaká je šnormální reakce idí v nujícím se řízení a s jakou dobou reakce počítat pokud tato situace nastane v případném soudním sporu? Jakou reakční dobu lze brát jako přijatelnou a co u ní je opožděná reakce? Cílem této práce je pokusit se odpovědět na tyto otázky.

1. Reakční doba

Na reakční dobu závisí celková dráha potěbná k zastavení, i k snížení rychlosti vozidla což se může promítnout na následcích. Tento aspekt je významný zejména při kolizích s chodci, cyklisty nebo jinými osobami, které nechrání deformací zóny a zádržné systémy.

Tabulka 1. Časová reakční doba subsystému řidič + vozidlo [2]

Hranice časového úseku		Název časového úseku	
1	Počátek optického vnímání nebezpečného objektu	optická reakce	reakční doba řidiče
2	Počátek ostrého optického vnímání objektu	psychická reakce	
3	Začátek svalové reakce	svalová reakce	
4	Dotyk brzdového pedálu	prodleva brzd	odezva vozidla
5	První dotyk třecích ploch brzd	náběh brzd	
6	Začátek zanechávání stop pneumatik na vozovce		

1.1 Reakční doba řidiče

Reakční doba řidiče je doba, která je nutná k tomu, aby zareagoval jeho biologický systém na podnět (objekt) z jeho zorného pole a to i v případech, kdy jde o podnět náhlý, neočekávaný. Je to čas, který uplyne od začátku vjemu do uvedení zabezpečovacího zařízení v činnost naučeným způsobem. V neobvyklých situacích, bez naučeného způsobu, bude reakční doba individuálně delší.

Vliv na délku reakce může mít věk, individuální zkušenosti, pohlaví, povolání, znalost prostředí, povahové a osobnostní vlastnosti, množství alkoholu v krvi například požití některých léků nebo drog, zrakové vady (šedé zákal, krátkozrakost, barvocit, operace, brýle, dioptrie). Délka reakční doby je známa u jednoho a téhož člověka. Mění se například v závislosti na jeho únavě, připravenosti, možnosti předvídání určité situace, konfiguraci podnětů v okolí,

intenzit podn tu k reakci. Vliv má etnost úkon v ur ité dob , p i monotónní innosti se reak ní doba prodlufluje. M ní se také s denní dobou a viditelností (noc, mlha, sn flení, svit m síce). Reak ní doba se m ní v závislosti na kontrastu objektu v í okolí. P i nízkém kontrastu se reak ní doba významn prodlufluje. [5]

Reak ní dobu idi e, m fleme rozd lit na t i základní ásti:

1. ást ó po átek vid ní podn tu (objektu) - optická reakce
2. ást ó doba nutná k rozpoznání podn tu (objektu) ó psychická reakce
3. ást ó vlastní odpov biologického systému na podn t (objekt) ó svalová reakce

Optická reakce idi e

Pokud se v zorném poli idi e nachází nebezpe ný objekt, musí jej nejd íve zpozorovat a poté jej musí vyhodnotit. P itom je nutné mít na z eteli, fle rozsah ostrého vid ní lidského oka je asi jeden úhlový stupe kolem osy oka. Pokud je objekt mimo tuto oblast a je zpozorován pomocí periferního vid ní, pak se musí oko nato it k objektu. Vzhledem k tomu fle se vozidlo pohybuje, není zafixování oka tak jednoduché a p i pohybu v t-ím nevl asi 5° se bude jednat o jakési tlumené kmitání. P itom musí pr b fln sledovat v-echny objekty v zorném poli a vyhodnocovat jejich eventuální nebezpe nost vzhledem ke své jízd . Pokud se objekt nejev í nebezpe ným, idi mu p estane v novat pozornost a vyhledává dal-í objekty. Pokud idi objekt p ímo sledoval, optický as reakce nep íchází v úvahu a je tedy roven nule. [2] Optická reakce idi e je uv dom lý proces zpracování vizuálních stimul ve zrakové k e lidského mozku. Rozpoznávání objekt je propojeno s tímto procesem, na kterém jsou teprve zalofeny následné rozhodovací úkony.

Psychická reakce idi e

Psychickou reakcí idi e se rozumí doba od optického zafixování kritického objektu po za átek svalové reakce (po átek zvedání nohy z pedálu akceleraace).

Svalová reakce idi e

Svalovou reakcí idi e rozumíme doba od ukon ení psychické reakce po první dotyk nohy na brzdovém pedálu. Tato doba je áste n závislá na uspo ádání pedál .

1.2 Metody měření reakčních dob

Laboratorní přístrojové měření reakčních dob

Na která specializovaná pracoviště disponují různými jednoduše měřicími zařízeními určenými k provádění psychologických vyšetření. Slouží k rychlému měření reakční doby na optický nebo zvukový podnět, na který testovaná osoba reaguje stisknutím pedálu či klávesnice. Výsledkem testu je reakční čas testované osoby na podnět, popřípadě počet opožděných nebo nesprávných reakcí. Nevýhodou je zjevná odtrženost od reálných podmínek silničního provozu ale i měření motorového vozidla.

Měření na simulátorech jízdy

Měření na simulátorech jízdy jsou blíže realitě běžného provozu, zkoumaná osoba je nucena ovládat stejné prvky, jako při reálné jízdě. Další výhodou je opakovatelnost, možnost navozování vhodných situací a bezpečnost, nevýhodou je opakovanost podnětu.



Obrázek 2. Simulátor jízdy [6]

Jízdní zkoušky

Jízdní zkoušky jsou prováděny v podmínkách běžného provozu nebo na zkušebních drahách. Obvykle se jedná o fingovanou nehodovou situaci nebo vytvoření podnětu, na který je třeba reagovat. Nevýhodou může být nebezpečnost a opakovanost podnětu.

Pozorování běžného provozu

S využitím kamerové techniky lze zjistit reakční časy pozorováním běžného provozu. Nejčastěji na křižovatkách, přechodech pro chodce nebo na jiných frekventovaných místech kde často dochází ke kolizním situacím. Výhodou je, že lidé i se pohybují v reálných vozidlech v reálném provozu a bez v domosti o tom, že by byli nějak zkoumáni. Nevýhodou může být obtížnost měření poátku podnětu i doby reakce.

1.3 Odezva vozidla

Po reakci řidiče následuje reakce vozidla, která se dělí na prodlevu a náběh brzd

Prodleva brzd

Doba prodlevy brzd je brána od dotyku řidiče na brzdový pedál po první dotyk brzdových destiček s kotoučem popř. elistí brzd s bubnem. Tato doba závisí na několika faktorech. Povede-ím na druhu poufletých brzd (mechanické, kapalinové, vzduchové, í), dále na rychlosti se-ápování brzdového pedálu. Ta je u normálního řidiče 0.5m/s, u trénovaného řidiče lze dosáhnout 1 m/s. Prodleva brzd také závisí na množství média, které je nutné p epravit od hlavního brzdového válce ke kol m a rovn fl na v lích v kolových brzdách - ím v t-í v le mezi destičkami a kotoučem (elistmi a bubnem) jsou, tím je prodleva vy-í.

Náběh brzd

Momentem prvního dotyku destiček a kotouče (elistí a bubnu) začíná doba náběhu brzdného úinku. Vymezují se v le v mechanismu, tlaková kapalina nepatrn roztahuje potrubí a vznikající síly deformují destičky/t meny brzd a pneumatiky kol Materiál třecích ploch se stla uje, dokud brzdy nebrzdí plným úinkem.

Tabulka 2. Délky jednotlivých úsek reak ní doby [2]

	Doba trvání		
	spodní mez (2 %)	průměr	horní mez (98 %)
Optická reakce (varianty)			
- řidič předem přímo pozoruje kritický objekt	a)	0,00	0,00
- řidič sledoval jiný objekt			
v rozsahu do 5°	b)	0,32	0,48
v rozsahu nad 5°	c)	0,41	0,61
Psychická reakce (rozhodování)		0,22	0,45
Svalová reakce (přesun nohy z pedálu na pedál)		0,15	0,19
Odezva vozidla			
- prodleva brzd (od dotyku pedálu po první dotyk třecích ploch brzd)		0,03	0,05
- náběh brzdného úinku (od prvního dotyku třecích ploch brzd po začátek zanechávání stop pneumatik na vozovce)		0,07	0,15
Odezva celkem		0,10	0,20
Celkem- varianta	a)	0,47	0,84
	b)	0,79	1,32
	c)	0,88	1,45

1.4 Dráha pot ebná k zastavení vozidla

$$s_z = v_0(t_r + t_v) + \frac{v_0^2}{2a}$$

s_z ó dráha pot ebná k zastavení [m]

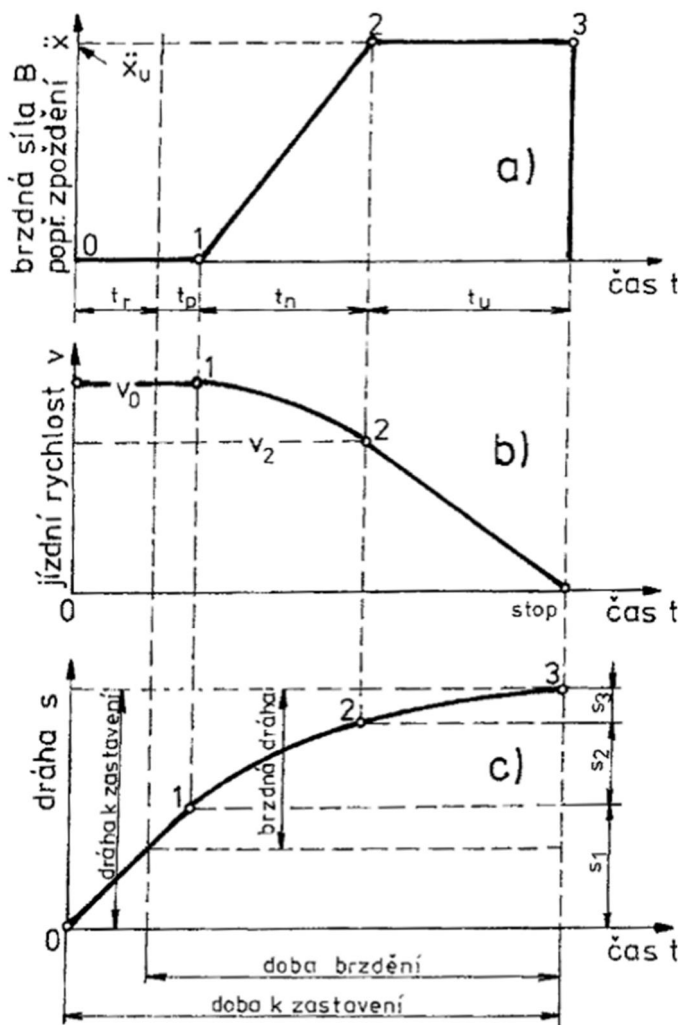
v_0 ó po áte ní rychlost [m/s]

t_r ó reak ní doba idi e [s]

t_v ó odezva vozidla [s]

a ó zpomalení [m/s²]

Pr b h brzd ní



Legenda: t_r – reakční doba řidiče

t_p – doba prodlevy brzd

t_n – doba náběhu brzdění

t_u – doba plného zpomalení

Obrázek 3. Pr b h brzd ní [4]

1.5 Vyhýbací manévr

Pokud vidí řidič na vozovce překážku, nereaguje vždy pouze brzděním ale i vyhýbáním. K vyhýbání se řidič obvykle uchyluje tehdy, zaregistruje-li objekt včas (jeho velikost, siluetu, případný směr pohybu), má na vyhnutí prostor a nechce se hned uchýlovat k ostrému brzdění, protože by pro něj nebylo komfortní. Další možností je opačná situace.

Řidič objekt zaregistruje příliš pozdě, brzdit by nestačil, snaží se tedy alespoň korigovat směr pro odvrácení situace případně ke zmírnění následků, ne vždy úspěšně.

2. Reakce idi e v noci

2.1 Reak ní doba za sníflené viditelnosti

Sníflená viditelnost je situace, kdy ú astníci provozu na pozemních komunikacích dostate n z eteln nerozeznávají jiná vozidla, osoby, zví ata nebo p edm ty na vozovce. Jedná se nap . o dobu od soumraku do svítání, p i mlze, za hustého de-t nebo sn íflení pop . v tunelu.

Pojem rozhled za sníflené viditelnosti je mořno definovat jako [3]:

- a) Maximální vzdálenost v idi ov jízdním sm ru, kdy idi uvidí (identifikuje), fle se zde nachází objekt, který m fle blífle vyhodnotit (chodec, neosv tlený cyklista, í)
- b) Vzdálenost na vozovce p ed vozidlem, kde je mořno p i zapnutých potkávacích sv tlometech ur ít rozhraní osv tlené a neosv tlené ásti vozovky, respektive je to dosvit sv tlomet na vozovku. V p ípad dálkových sv tlomet je rozhled definován v bod a)

Okamřik kdy idi prvn í identifikuje objekt (chodce) v noci, závisí na kvalit zrakového vnímání idi e, povrchu komunikace, tj. odrazivost sv tla od povrchu vozovky. Rozpoznatelnost osoby na neosv tlené komunikaci bude záviset také na sv tle vrřeném sv tlometry vozidla a na reflexi, velikosti (v p ípad chodce na poloze) a kontrastu pozorovaného objektu. Z toho vyplývá, fle n které (nekontrastní) p ekáfky idi nemá mořnost rozpoznat i na vzdálenost men-í neř je rozhraní osv tlené a neosv tlené vozovky.

Vřznamným vřivem pro dobu reakce je schopnost p edvídavosti idi e, tzn., zda podn t, který má být objektem zpozorování, charakterem zapadá do řtypické konfigurace p edznamenávající pro idi e vznik nebezpe íř, jakým je nap íklad chodec p echázející silnici. Nedostatky ve zku-enosti nebo v o ekávání (p edvídání) vyřladují del-í dobu zpracování optické informace v porovnání s rozpoznáním o ekávaných a ze zku-enosti vyplývajících obrazových scén (objekt , jev). P edvídání má tedy výrazný vřiv na rychlé a p esné vnímání.

Rozhodovací proces je zalořen zejména na porovnávání získaných informací zrakem s ulořenými daty, zku-enostmi. Pokud se chodec nachází v neobvyklé pozici, nap íklad vsed , nebo vlefle, tak je idi em vozidla vnímán, ale není specifikován jako chodec. idi vozidla

objekt v paměti srovnává, vyhodnocuje v mnoha variantách a není schopen stanovit, že se jedná o chodce. V případě lefčího chodce má idi potíže vbec zaznamenat, že se jedná o prostorový objekt. [9] idi i obvykle vidí šn co na vozovce a jejich názory jsou např.: jedná se o spadlý pytel, zvíře, záplatu na vozovce. [3] To je dáno tím, že se idi bfl nesetkává s lefčími chodci a šsrovnávací p ípady tak v jeho mozku chybí. Aby idi rozpoznal, že se jedná o n co, co snad m že být chodec, je třeba, aby dovedl identifikovat sv tlé body (ruce, obli ej, lýtka, boty) pop . aby rozeznal vno ující se siluetu. Identifikaci mohou napomoci p edm ty související s lidskou inností lefčí v okolí (lefčí jízdní kolo, bota, berle apod.). idi i asto zahájí intenzivní brzd ní afl po identifikaci objektu. Proto pokud je objekt nevyjasn ný, reakce idi e bývá vlná, brzd ní není vysoké intenzity.



Obrázek 4. Vlevo-stojící chodec, vzdálenost 35 m, vpravo-lefčí chodec, vzdálenost 30m [3]

2.2 Používané jednotky

Sv telný tok

Udává, kolik sv tla celkem vyzá í zdroj do v-ech sm r . [11] Jednotkou je lumen [lm] cofil je sv telný tok, který vyza uje do prostorového úhlu jednoho steradiánu bodový zdroj, jehoí svítivost je 1 candela [cd]

Svítivost I

Udává prostorovou hustotu sv telného toku bodového zdroje v r zných sm rech. Jednotkou je candela [cd] a je to kolmá svítivost 1/600000 m² absolutn erného t lesa v kolmém sm ru p i teplot tuhnutí platiny [11].

$$I = \frac{d\Phi}{d\omega} [cd]$$

$d\omega$ – prostorový úhel

Intenzita osv tlení E

Udává podíl sv telného toku, dopadající na element této plochy. Jednotkou je lux [lx] a je to osv tlení plochy, na jejíž kařdý m² dopadá rovnom rn sv telný tok 1 lm.

$$E = \frac{d\Phi}{dS} [lx]$$

Tabulka 3. Hodnoty intenzity osv tlení (sv telného toku na jednotku plochy) [10]

Zp sob osv tlení	Intenzita osv tlení [lx]
Léto v poledne, na slunci	100 000
Léto poledne, ve stínu	10 000
P í východu a západu slunce	300
Noc p í úpl ku	0,2
Noc bez svitu m síce	0,01

Jas L

Je m ítkem pro vjem sv tlosti svítícího nebo osv tlovaného t lesa, jak je vnímá lidské oko. Je to podíl svítivosti plo-ného elementu zdroje v daném sm ru a pr m tu tohoto elementu do roviny kolmé k danému sm ru. Jednotkou je kandela na m² [cd/m²]

Kontrast K

Fotometrická veli ina mající vztah ke kontrastu jasnosti. Je to stupe rozeznatelnosti objekt . V následující tabulce je uvedena vzdálenost zpozorování chodce v závislosti na jeho oble ení a jasové pom ry p í m ení. Kontrast v tabulce je definován jako pom r jas .

$$K = \frac{L_o - L_p}{L_p}$$

Tabulka 4. Vzdálenost zpozorování chodce v závislosti na oble ení a jasové pom ry [3]

M ení íslo	Oble ení chodce	Vzdálenost chodce [m]	Jas objektu Lo[cd*m ²]	Jas pozadí Lp[cd*m ²]	Kontrast K
1	erná bunda do pasu	36	0,013	0,007	1,0
2	Sv tle -edý plá-	52	0,035	0,008	3,0
3	ervená bunda do pasu	38	0,032	0,007	3,6
4	Modrá bunda do pasu	36	0,025	0,007	2,6
5	Zelená bunda do pasu	37	0,038	0,007	4,4
6	Sv tle hn dý plá-	42	0,050	0,007	6,1

2.3 Rozlišovací schopnosti lidí v noci

V případě chodce oblečeného ve světlém oděvu je vzdálenost identifikace v noci přibližně v úrovni dosvitu světla na vozovku. V případě tmavého, tmavého oblečeného chodce je vzdálenost identifikace kratší přibližně o 20-25% [10]. Záleží tedy na kontrastu pozorovaného objektu a pozadí

Doba reakce lidí (bez odezvy vozidla) v závislosti na kontrastu je uvedena v následující tabulce. Kontrast 0.1 cd/m^2 lze srovnat s neosvětleným chodcem v tmavém oděvu (splývající s barvou vozovky). Světelný chodec na tmavém pozadí vozovky lze srovnat s kontrastem $1,5 \text{ cd/m}^2$.

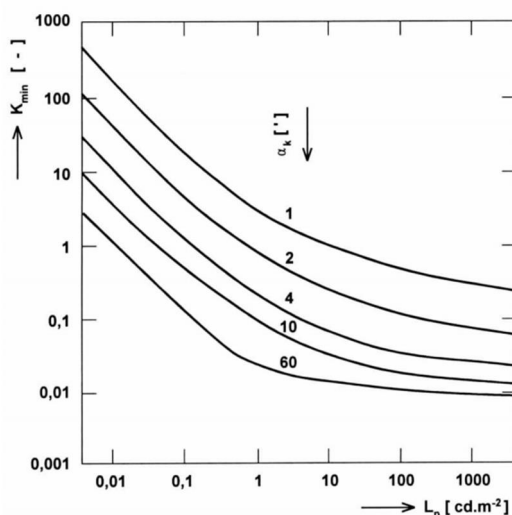
Tabulka 5. Doba reakce v závislosti na kontrastu objektu a pozadí [5]

kontrast (cd/m^2)	reakce 50letých (s)	reakce 20letých (s)
0,1	2 až 3,2	1 až 2
1,5	1 až 1,6	0,8 až 1

Oděv chodce	Doba reakce t_R (s)	
	stáří 50 let	stáří 20 let
kontrastní	0,9 až 1,7	0,7 až 1
nekontrastní	1,5 až 3,3	1 až 2,4

Pro identifikaci objektu jsou důležité dva parametry a to prahový kontrast a velikost zorného úhlu objektu. Oba faktory jsou navíc ovlivňovány dalšími vlivy jako adaptace úroveň zraku, rychlost vnímání, barevná skladba okolí, kondice zraku lidí. Prahový kontrast není konstantní, ale závisí na jasů okolí a na velikosti zorného úhlu. Čím větší zorný úhel tím je nutnější větší jas objektu pro upozornění oproti jasů okolí. [10]. Na identifikaci objektu má také vliv, zda se objekt pohybuje. V případě pohybu chodce před vozovkou (přecházení) lze chodce identifikovat na vzdálenost o 20-30% větší, než v případě stojícího chodce [10]. Je nutné si uvědomit, že pohyb chodce souvisí s periferním viděním a dramatičnost scéně o periferně reagujeme (upoutá nás) pohybující se objekt a zaměříme na něj ostré vidění, přičemž je to již tak silný podnět, že reakce může být rychlejší než při rozpoznávání nepohybujícího se objektu.

Pokud kontrast pozorovaného objektu proti okolí a jeho velikost se zmenší, doba reakce se prodlužuje a to až o 60% [5].



Obrázek 5. Závislost prahového kontrastu na jasu pozadí a velikosti zorného úhlu [10]

2.4 Sv tlomety vozidel

Sv tlomety vozidel musí dostatečně osvětlovat vozovku před vozidlem a zároveň neoslouvat idie protijedoucích vozidel. Vozidla bývají vybavena rozdílnými systémy předních sv tlomet . Použití rozdílných systém sv tel znamená různou dohledovou vzdálenost. Např. chodec, který je s použitím halogenových flárovek typu H4 rozpoznatelný na vzdálenost 50m je při použití xenonových výbojek rozpoznatelný na vzdálenost 70m. [7] Vliv na rozpoznatelnost má také seřízení sv tlomet . Dalšími faktory, které ovlivují dohledovou vzdálenost je použití flárovek od různých výrobců, poškození krycích skel reflektorů (z vnější strany od kamen nebo kartáčů a z vnitřní strany od tepla z flárovek), poškození povrchových vrstev odrazových parabol vlivem tepla, snižování světelného toku výbojek vprůhledu a poškození elního okna nebo vizíru piloty u motocyklisty. [3]

Klasické flárovky

S klasickými flárovkami s kovovým filhaveným vláknem se v dnešní době lze setkat jen u vozidel staršího data výroby (Typů 1000MB, Typů 100 apod.) Tyto flárovky mají z dnešního pohledu nízkou světelnou účinnost, malý světelný tok (cca 500 lm) [3] a krátkou životnost.

Halogenové flárovky

Dnes nejrozšířenější parabolické sv tlomety s halogenovými flárovkami typu H1, H2, H3, H4 a H7 mají vyšší svítivost a životnost než klasické flárovky. flárovka H4 disponuje cca

1000 lm pro tlumené sv tlo a 1600 lm pro dálkové sv tlo. Ostatní konstrukce se pohybují okolo 1500 lm [11]. V nabídce výrobc jsou speciálně upravené halogenové žárovky s efektem namodralého denního sv tla a mohou nabídnout až o 80% větší sv telný tok. [11]. Další možností je namísto poufití parabolického sv tlometu, sv tlomet projektorový. Jedná se o klasický halogenový sv tlomet poufřívající standardní žárovky H7 ale pro rozptýl sv tla je místo klasické paraboly vyuffříváno projektorové o ky podobn ě jako u výbojek.



Obrázek 6. Parabolický a projektorový halogenový sv tlomet na vozech Fabia [12]

Xenonové výbojky

Výbojky nemají filamenové vlákno, sv tlo vzniká výbojem mezi dvěma elektrodami ve sklen ěné ba ce. Xenonové výbojky mají p řibližn ě 2,5x větší sv telný tok neř halogenová žárovka se stejným p řikonem. Jejich nevýhodou je, ře jejich sv telný tok ke konci řivotnosti klesá.

Tabulka 6. Sv telný tok sv tlomet [11]

Zdroj světla	Označení zdroje světla	Jmenovité napětí (V)	Jmenovitý příkon (W)	Světelný tok (lm)
Klasická žárovka	E	12	45/40*	min. 400, max. 550
		24	55/50	min. 400, max. 550
Halogenové žárovky	H4	12	60/55	1 650/1 000*
		24	75/70	1 900/1 200
	H1	12	55	1 550
		24	70	1 900
	H2	12	55	1 800
		24	70	2 150
	H3	12	55	1 450
		24	70	1 750
	H7	12	55	1 500
	Výbojka	D1	45	12

*první uvád ěná hodnota platí pro dálkové sv ětlomety, druhá hodnota pro potkávací sv ětlomety.

LED Sv tlomety

Sv tlo emitující diody jsou moderním zdrojem sv tla. Mají nízký p íkon, stálost barevného sv tla a produkují afl 100 lm/W sv telného toku na watt p íkonu. Dal-í výhodou je velmi rychlý náb h do plného sv telného výkonu, který je ádov v jednotkách milisekund. Pro porovnání, klasickým flárovkám trvá náb h do plného sv telného výkonu afl 200 ms. [11]

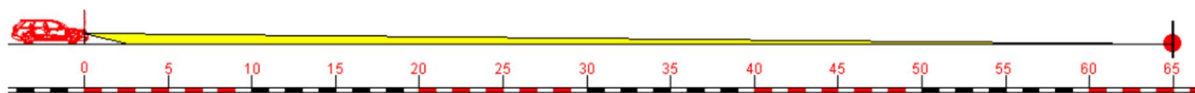
Laserové sv tlomety

Aktuáln nejmodern j-ím zdrojem sv tla jsou laserové sv tlomety. Ve sv tlometu pracuje jeden laserový modul, který obsahuje ty i vysokovýkonné laserové diody. Modul soust edí ty i svazky paprsk intenzivního modrého laserového sv tla. Fosforový konvertor následn p em uje nep íjemné modré sv tlo na ist bílé. [13]. Sv tlomety disponují velikým dosvitem a je mořno mít neustále zapnuté dálkové sv tla, kdy asistent p izp sobí paprsek sv tla tak, aby neosl oval ostatní idi e. Tyto sv tlomety nejsou v sou asné dob p íli-roz-í ené a to hlavn z dvodu vysoké ceny.

Se ízení a rozd lení sv tla

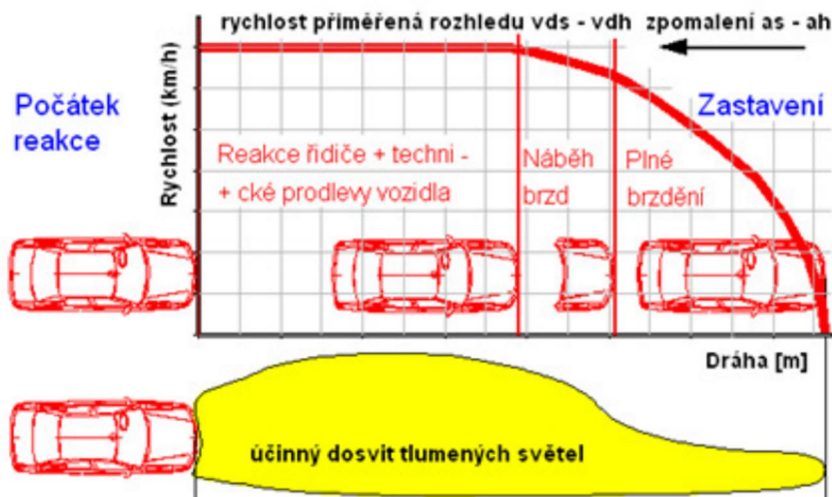
Dosvit sv tlomet závisí také na se ízení sv tlomet a vý-ce ohniska. Sv telné paprsky potkávacích sv tlomet vozidel jsou usm r ovány tak aby vytvá ely ostré rozhraní pro se ízení sv tlomet . P edepsané se ízení sklonu sv tlomet se pohybuje v rozmezí od 0,5 % do 3,5%, podle vý-ky osy sv tlometu.[11] U osobních vozidel bývá nej ast ji v rozmezí od 1,0% do 1,5%. Dosvit sv tlomet se stanoví jako podíl vý-ky optické osy sv tlometu a sklonu sv tlomet .

$$Dosvit = \frac{\text{výška optické osy světloometu [m]}}{\text{sklon světloometů} * 0.01} [m]$$



Obrázek 7. Dosvit tlumených sv tlomet na vozovku p i vý-ce ohniska 65cm nad vozovkou a sklonu sv tlomet 1,0 % [9]

Od roku 1957 se pouřívá tzv. asymetrické rozd lení sv tla. Rozhraní tmy a sv tla vzr stá na pravé stran (u vozidel s levostranným ízením) a díky tomu je dosařeno zv t-ení délky dosahu tlumeného sv tla, aniř by docházelo k osln ní protijedoucích vozidel. [14]



Obrázek 8. Brzdná dráha z rychlosti při účinném dosvitu světla [9]

2.5 Pozornost řidiče

Pozornost, respektive míra pozornosti, zaměřenosti a soustředěnosti duševní činnosti na určitý děj, je základní požadavek na řidiče vozidla při řízení. Snížená míra pozornosti může mnohonásobně prodloužit reakci, a oddálit tak zahájení procesu (brzdění). Určití jedinci jsou schopni udržet vysokou pozornost a nenechat se rozptýlit. Tato vlastnost se nazývá tenacita, vhodná například u pilotů. Další vlastností řízení vozidla je vigilance – schopnost pohotově měnit cíl pozornosti. [15]

Pozornost při řízení je směřována na různé cíle, které mohou souviset s bezpečností provozu, s jízdními podmínkami úkony a dalšími činnostmi, které může rozdělit na [15]:

a) Soustředění na vizuální podněty

- Provoz na silnici v bezprostředním i širším okolí směru jízdy pro předvídání možného potenciálního nebezpečí
- Sledování zpevněných zrcátek
- Sledování vodorovného a horizontálního dopravního značení
- Informace na palubní desce, rádio, navigace

b) Soustředění na akustické podněty

- Zvuk motoru
- Výstražné zvukové signály – klakson, siréna, zvuky vznikající vlivem poruchy
- Komunikační upozornění systém vozidla
- Komunikace s posádkou, hudba

c) Soustředění na myšlenky a vlastní provádění činností

- Myšlenky soustředěné na jízdní úkony - řízení, točení volantem, ovládání pedálů atd.
- Myšlenky nad problémy které nesouvisí s řízením vozidla (o pracovní zátěžitosti atd.)
- Přemýšlení nad nastavením komfortních systémů

d) Jiné zdroje upoutání pozornosti

- Telefonování, bolesti, kouření, konzumace jídla a nápojů

Pozornost řidiče při jízdě lze posoudit zkoumáním jeho zrakového vnímání. Na známky zvýšení únavy nejlépe poukazuje zvýšená četnost mrkání, délka a amplituda mrknutí. Vysoký stupeň koncentrace se vyznačuje nízkou četností mrkání o nichž ví ek. Dlouhotrvající pracovní činnosti, jízda v noci a práce u monitor obrazovek vedou k únavovým efektům, které jsou doprovázeny vzrůstající četností mrkání a nárazovému výskytu seskupených mrknutí. [3]

Při vysoké koncentraci pozornosti při noční jízdě byly experimenty zjištěny dlouhé intervaly mrkání. V časovém intervalu 100s bylo zaznamenáno 22 mrknutí s celkovou dobou zavěšení o 4,6s. Po uplynutí doby s maximální koncentrací došlo ke zvýšení doby zavěšení o 1p při mrkání, což je příznak únavy. Během 100s trvajícího časového intervalu došlo k výskytu 95 mrknutí s celkovou dobou zavěšení o 23,7s. Jinými slovy, téměř čtvrtina z celkového času je takto ztracena mrkáním. Navíc je nutno tuto šmrtvou dobu pokládat za mnohem delší, protože lidský mozek není schopen zpracovat vizuální informace. [3]

U unaveného řidiče je také pozorován minimální rozsah sakadických (vyhledávacích, taktických) pohybů a vyšetřování sakadických pohybů (v souvislosti s mrkáním). Při noční jízdě po komunikaci s obousměrným provozem (bez světelných svodidel) jsou také pozorovány stranová odklonění (uhnutí, přemístění) pohledu, což bylo způsobeno oslněním protijedoucích vozidel. Tento výpadek může trvat až 6s, i více. [3]

3. Návrh experimentu

3.1 Cíl experimentu

Jak je zřejmé z předchozí kapitoly, na průběh výsledné reakce má vliv velké množství prvků. Adekvátní reakci v danou pékávku je tedy obtížné stanovit. Tato skutečnost bývá problematická i v praxi při stanovování technických předín dopravních nehod a v jistém smyslu zasahuje afd do roviny soudních sporů.

Cílem experimentu tedy bylo zjistit jak se chovají vidi i situace s lefícím chodcem na vozovce, při snížených viditelnostních podmínkách, v obci tedy při maximální dovolené rychlosti 50 km/h a při poufítí potkávacích svtlometů. Dále tyto reakce zdokumentovat a co nejlépe jejich průběh popsat.

3.2 Výběr vidi

Předmetem mění jsou vidi i silničních vozidel. Jejich výběr by měl postihnout pokud možno celé spektrum vidi, tak aby v něm byli obsaženi vidi i rzného vku, obou pohlaví, a srznými vidi skými zkušenostmi. S touto myšlenkou byli vybíráni rzní vidi i. Ne vždy se oslovení vidi e setkalo s úspěchem. Po provedení experimentu u nich byli z detailnějšho popsání vidi e a možných vlivů na reakci pomocí dotazník zjišťovány krom vku a vidi ských zkušeností také jejich zrakové vady. Ze stejného důvodu byli zjišťovány i zkušenosti vidi e s podobnou situací a jejich proflitá traumata v dopravě. Dále v dotazníku byli dotazy na průběh vnímání pékávky vidi em, viz příloha A.

Aby byl vzorek vidi v rámci možností dostatečně široký, bylo navrženo provést zjišťování reakce u 20. rzných vidi. Protože reakci vidi lze zjišťovat pouze v noci, byl z asových důvodů (bhem jedné noci lze poufít jen omezené množství vidi) experiment rozdělen na 3 ásti.

3.2 Měřicí technika

Pro zdokumentování celé reakce a její snazší vyhodnocení bylo zapotřebí snímat situaci před vozidlem, kamerou vhodnou na poufítí v noci a zároveň urřit po átek brzdění vidi e. K tomuto účelu byla pouflita duální kamera DOD RC500S s Full HD rozlišením, frekvence snímkování obrazu 30 fps, s G-senzorem a GPS modulem. Přední kamera, uchycená na elní

sklo, zachycovala d ní p ed vozidlem a zadní kamera, uchycena na zadní dve e snímala brzdová sv tla, ze kterých byl zji– ován po átek brzdné reakce.

Dále bylo zapot ebí ur it brzdné zpomalení p ed figurínou. K tomuto ú elu byl jako akcelerometr poufít p ístroj PicDaq. Data z PicDaqu se ale po m ení nepoda ilo vyhodnotit.

Dále bylo poufíto digitální m ící kole ko DIGI-ROLLFIX pro m ení vzdáleností a regloskop pro kontrolu sklonu sv tlomet .

3.3 Podmínky experimentu

Prvky ovliv ující reakci idí e se mohou m nit a protofle jsou na sob ásto závislé, m fle se zm nit i n kolik prvk sou asn . Je zapot ebí experiment postavit tak, aby m l vypovídající schopnost a nam ená data byla poufíitelná ve znalecké praxi. Proto je pot eba co nejvíce specifikovat podmínky experimentu a zdokumentovat okolnosti.

Místo a datum experimentu

Pro experimenty bylo t eba nalézt vhodný, dostate n dlouhý rovný úsek silnice fliví ného povrchu, bez opravovaných ástí vozovky, bez ve ejného osv tlení, i jiného zdroje sv tla.

Pro experiment byli vybrány dv místa. První experiment prob hl v noci z 3. kv tna na 4. kv tna na uzav ené komunikaci z Rosic do Semtína v Pardubicích. Jedná se o 1,2 km dlouhou a p íblifn 6 metr širokou komunikaci fliví ného povrchu, která vede p eváfñ lesem. Vozovka byla hladká, suchá bez opravovaných ástí, pouze mírn zne i–t ná napadaným listím. První idi na trasu vyrazil 22:10, poslední p íblifn v 23:50.



Obrázek 9. Pohled z kamery ve vozidle p i prvním experimentu

Druhý experiment prob hl v noci ze 4. kv tna na 5. kv tna na neuzav ené silnici av–ak s velmi nízkým provozem. Figurína lefela na 5km dlouhé, p íblifn 3 m široké silnici z obce

Ose nice-Lomy do obce Dobré. Silnice byla, hladká, fliví ného povrchu, bez opravovaných ástí. Bylo sucho, siln foukalo, jasná noc. Protofe silnice je jen 3 m –íroká, bylo pro umíst ní figuríny vybráno místo, kde v okolí cesty nejsou p íkopy ani stromy, pro p ípad fle n který z idi by se místo brzd ní cht l figurín vyhnout. První idi na trasu vyrazil p íblifn v 21:40, poslední v 02:00.

T etí experiment prob hl v noci z 7. kv tna na 8. kv tna. Místo i charakter m ení byl shodný s druhým experimentem. Bylo sucho, jasná noc. První idi na trasu vyrazil p íblifn v 21:50, poslední po p lnoci.

Poufítá vozidla

Pro experiment bylo vhodné vybrat špr m rnáõ auta v ideálním p ípad taková, která jsou mezi idi i hodn roz-í ena, aby experiment neovlivnilo soust ed ní se idi e na n jaký nezvyklí prvek, jízdní vlastnosti nebo neobvyklé ovládání vozidla.

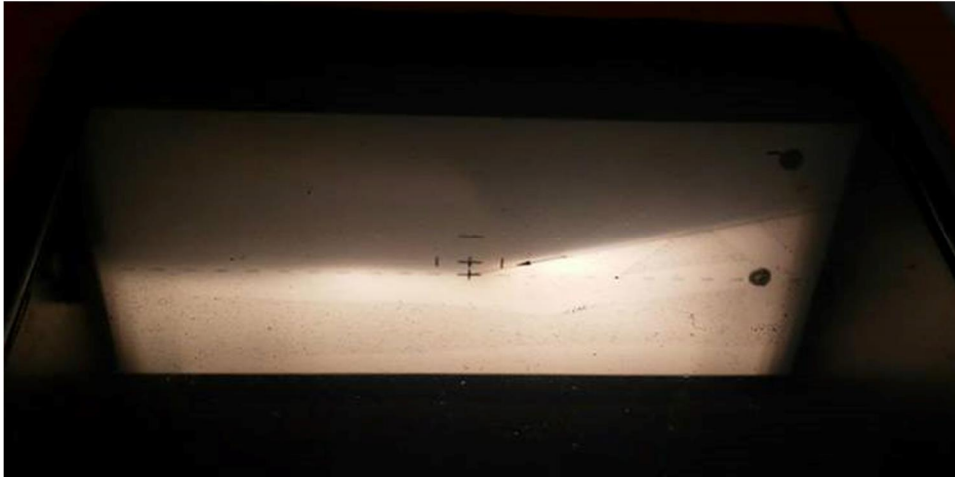
Experiment byl provád n s dv ma vozidli. Pro první experiment v Pardubicích bylo poufíto vozidlo Dopravní fakulty Jana Pernera Univerzity Pardubice T koda Rapid 1,2 TSI s projektorovými halogenovými sv tlomety. Sv tlomety p í nastavení v základní poloze m li sklon 1%, kdy rozhraní osv tlené plochy bylo 62 m, objekt byl ale lehce pozorovatelný i z v t-í vzdálenosti, zhruba kolem 72 metr . Jednalo se o sv tlý objekt slofený z papíru do tvaru hranolu.



Obrázek 10. Hranol poufítý p í m ení dosvitu



Obrázek 11. Kontrola se ízení sv tlomet na regloskopu



Obrázek 12. Rozhraní osv tlené plochy na regloskopu

P i prvním experimentu byl dv ma idi m nastaven –patný sklon sv tlomet (viz dal-í kapitoly) a to na pozici 3, která odpovídala sklonu sv tlomet 3,8 %. P i tomto sklonu je rozhraní osv tlené plochy vzdálené 26 m, a objekt byl lehce pozorovatelný p iblifn z 33 m.

P i druhém a t etím experimentu idi i jezdili s vozidlem Třkoda Octavia 1.9 tdi z roku 2003 s parabolickými halogenovými sv tlometry. Sklon sv tlomet byl také 1%. S parabolickými halogenovými sv tlometry je obtífln j-í ur it rozhraní osv tlené a neosv tlené plochy, nacházelo se p iblifn 52 metr p ed vozidlem. Nicmén stejným zp sobem jako u Třkody Rapid byla nam ena vzdálenost, na kterou lze objekt rozeznat p i pouflití potkávacích sv tlomet 55 m. Tato vzdálenost jifl m fle být ovlivn na mírným po-kozením krycích sv tel sv tlomet , nicmén práv takovéto sv tlometry mnohdy idi i na svých vozidlech mají.



Obrázek 13. Mírné po-kození krycího skla sv tlometu na pouflitém vozidle

Figurína

Za ú elem imitace lefflí osoby bylo nutné vyrobit co nejv rohodn j-í figurínu lov ka. Byla postavena z pouflité obalové strech folie, aby p i p ípadném st etu nepo-kodila

vozidlo. Pro případ v t-ího po-kození byla vyrobena je-t jedna náhradní. Figurínu bylo plánované umístit v nejmén p íznivé konfiguraci ó tedy v lefe, na zádech, hlavou sm rem k p ijífd jícímu autu, t lo rovnob fln s vozovkou. S ohledem na to byla také sestavována a byl tak kladen d raz aby zejména z elního pohledu byla figurína co nejautenti t j-í a byla podobná leffícímu lov ku. Figurína byla oble ena nejprve do sv tlého trika imitujícího pokofku t la a následn modrého nát lníku.



Obrázek 14. Figurína z elního pohledu p i prvním experimentu



Obrázek 15. Figurína p ed druhým experimentem

P ed druhým experimentem bylo nutné figurínu opravit po st etech a následném vlá ení figuríny pod vozidlem. Figurína byla opravena, a byly jí na nohy obléknuty tmavé montérky. Po t etím m ení druhého experimentu (celkov sedmém) bylo z d vodu v tru (poni ený nát lník vlál a bylo z velké ásti vid t jen sv tlé triko pod nát lníkem) figurín nasazeno modro-edé triko.



Obrázek 16. Figurína p i druhém experimentu v poni eném nát lníku



Obrázek 17. Figurína v novém triku (druhý experiment)

3.4 Metodika m ení

M ení bylo nutné postavit tak, aby bylo co nejreáln j-í a p edev-ím, aby idi leffící osobu na vozovce ne ekal. Byl navržen experiment s reálným vozidlem v co moflná nejreáln j-í situaci. Vozidlo by m lo mít rychlost p iblifn 50km/h a svítit pouze potkávacími (tlumenými) sv tlomety.

První experiment

idi i byli pozváni na blífle nespecifikované testy k diplomové práci na domluvené místo v Rosicích, kam postupn p icházeli na domluvený as, tak aby se nepotkávali. Na vozovku byl p edem umíst n dopravní kufel, bota, červený hadr a reflexní páska. Úkolem idi bylo projet tuto komunikaci rychlostí p iblifn 50km/h, s poufítím pouze potkávacích sv tlomet , pozorovat p edm ty a na konci trasy do dotazníku vyplnit co idi vid l a vyzna it objekt, který se mu zdál jako nejvýrazn j-í a který objekt nejmén výrazný, viz p íloha B. V dotazníku byli i p edm ty které na vozovce nebyli, n které tyto p edm ty i tak n kte í idi i údajn vid li. Poté vozidlo oto it a dojet zp t stejnou rychlostí s potkávacími

světlo tlomety na začátku, kde bude jeho pozorování vyhodnoceno. Během otáčení idiota byla vždy figurína umístěna na vozovku. Pokud idiota před figurínou zastavil, obdržel dotazník ihned a bylo provedeno statické měření, kdy idiota určil, na jakou vzdálenost něco na vozovce uvidí a na jakou vzdálenost je schopen určit, že je to předmět, na který nesmí najet. Pokud nezastavil, dotazník obdržel až v cíli. Vozidlo bylo osazeno duální kamerou a přístrojem PicDaq. Data z PicDaqu se ale po měření nepodařilo vyhodnotit. Byli otestováni 4 idioti.

Druhý a třetí experiment

Idiota byl vyzvednut vždy na individuálně domluveném místě, kde dostal informace o jeho úkolu. Idiota po usednutí do vozidla dostal pokyn projet určenou trasu s tím, že bude měněno chování vozidla při řízení různých typů idiotů. Fiktivní měření prováděla osoba na místě za idiotem a předstírala s pomocí notebooku měření chování vozidla. Idiota s vozidlem vždy absolvoval několik kilometrů dlouhou trasu, než dorazil k výše zmíněné silnici.

Měření vždy zahrnovalo 2 části. V první části jel idiota bez jakéhokoliv omezení, v druhé části dostal omezení, jet rychlostí jako v obci tedy do 50km/h a pouflet pouze tlumená světla. Idiota dostal vyslovený pokyn: „Je tak jak by si jel v obci, když pojede–55, nikdo ti hlavu neutrhne“. Tato část začínala 2,2 km před figurínou.

Idiota měření byly bezprostředně po reakci na figurínu pokládány otázky z dotazníku a následně bylo provedeno statické měření pro určení vzdálenosti, kdy idiota na silnici něco vidí a kdy vidí, že je to něco na co nesmí najet. Pro účely tohoto měření, byly před místem uložení figuríny na vozovce ve vzdálenosti 5 m křídou namalovány značky. Ve vozidle byla umístěna duální kamera, přístroj PicDaq již po minulých zkušebnostech pouflet nebyl. Pro případ, že by místem projížděl někdo jiný než zkoumaný idiota, v úkrytu nedaleko figuríny byli dva hlídači/opraváři figuríny. Během druhého experimentu bylo otestováno 9 idiotů, během třetího stejným způsobem 7 idiotů.

4. Vyhodnocení experimentu

Reakční doba řidiče byla zjištěna z videozáznamu z palubní kamery, kdy byl porovnáván okamžik vyskytnutí se figuríny na záznamu (konkrétně první snímek na kterém se začala objevovat jeřábka) a okamžik po útku brzdění. Okamžik prvního výskytu figuríny na kameře nemusí odpovídat okamžiku, kdy figurínu řidič poprvé spatří (lovk sedící ve vozidle pravděpodobně spatří jeřábka dříve), ale tento bod by měl být přibližně stejně vzdálený od figuríny pro všechny řidiče (při použití stejného vozidla a při stejném seřízení světlometů), nezávisle na vlivech, které ovlivní jejich reakční dobu.

Okamžik brzdění byl stanoven pomocí rozsvícení brzdového světla na zadní kameře. V případě, že okamžik nebyl možný rozeznat z brzdového světla, byl zkoumán přední záznam a pokles osvětlené plochy vlivem setrvačných sil při brzdění. V nichž případech je na záznamu slyšet i dupnutí na brzdový pedál. K určení tohoto okamžiku by bylo možné použít i data z G-senzoru v kameře. Data z G-senzoru kamery ovšem nebyla příliš odpovídající. Pro přesné určení tohoto okamžiku je potřeba záznam rozřezovat po jednotlivých snímcích (kamera zachycovala záznam frekvencí 30 Hz). K tomuto účelu byl použit program Avidemux 2.7. Z palubní kamery byl převzat i údaj o rychlosti vozidla před figurínou (odečet rychlosti vozidla byl prováděn v okamžiku prvního výskytu figuríny na záznamu). Tato rychlost vozidla před figurínou může být uflí ve fázi, kdy řidič něco rozpoznává, tudíž může sundat nohu z plynového pedálu. Převodní rychlost je tedy před útkem rozeznávání tedy může být nepatrně vyšší.

Ze znalostí rychlosti vozidla před brzděním a časového úseku od rozeznání figuríny na videozáznamu po útek brzdění byla spočtena vzdálenost, jakou řidič během této doby urazil.

$$s_a = \frac{v_0 * \Delta t}{3,6}$$

V okamžik prvního výskytu figuríny na videozáznamu byla pomocí naměřených značek (pouze u druhého a třetího experimentu) a porovnání záznamu při brzdění a jednoho referenčního záznamu, při kterém se jelo pomalu a na kterém jsou značky dobře viditelné, odhadnuta vzdálenost vozidla od figuríny (výsledné zpomalení je nutné brát pouze jako orientační). Jako referenční záznam bylo použito jednoho ze záznamů palubní kamery, při kterém byla určována statická vzdálenost pro první spatření jeřábky řidičem. Pro zjištění

této vzdálenosti by bylo možné použít i informaci z GPS signálu kamery. Informace od signálu z GPS je ale ukládána pouze s frekvencí 1 Hz a tudíž by poloha byla méně přesná (během jedné sekundy vozidlo ujede při 50 km/h rychlosti 13,9 m). Při znalosti koncové polohy vozidla (pokud řidič zastavil před, na nebo za figurínou), bylo spočteno průměrné zpomalení vozidla.

$$a = \frac{\left(\frac{v_0}{3,6}\right)^2}{2 * S_b}$$

U jednotlivých řidičů je vždy nejprve popis řidiče, poté průběh reakce a nakonec jeho popis pokračky a průběh experimentu.

4.1 První experiment 3.5. - Pardubice 6. 11. 2014 Koda Rapid

1. řidič

Muž, 25 let, student, při studiu pracuje jako řidič MHD, najezdí průměrně 10 000 km/rok, průměrně 3x týdně řídí v noci, bez omezení vad. Uvedl, že před 3 týdny málem srazil cyklistu, který byl schovaný v mrtvém úhlu.

Řidič před figurínou jel rychlostí 52 km/h a začal brzdit 2,4 sekundy (při této rychlosti během této doby ujel 34,5m) po objevení se figuríny na záznamu. Brzdění nebylo prudké, řidič zpomalil, figurínu v klidu objel a pokračoval dál.

Šťůvidl jsem pokračku, přemýšlel, z které strany ji objedu a při tom se snažil rozpoznat pokračku. Řidič uvedl, že z pohledu na něj objekt přisobil jako pytel na vozovce. Řidič uvedl: ekal jsem jiný předmět na vozovce jako při povodním úkolu při cestě tam (k Semtínu).

2. řidič

Muž, 24 let, student, 6 let jezdí s osobním automobilem, najezdí průměrně 3000 km/rok, 1x týdně řídí v noci, bez omezení vad.

Řidič před figurínou jel rychlostí 48 km/h a začal brzdit 3,0 sekundy po objevení se figuríny na záznamu. Mírně brzdil a zastavil 3m před figurínou (při této rychlosti během této doby ujel 40m). Při statickém měření uvedl vzdálenost, na kterou něco začal pozorovat jako 68 m a že vidí něco, co nesmí přejet 29 m.

ŠZa al jsem uvařovat, jestli je to zrada, nebo jestli je to doopravdy, hodn jsem se lekl, že je to doopravdy a p emý-lel, co budu d lat, kdyfl jsem se p iblifloval, zjistil jsem, že je to figurína. idi od po átku myslel, že se jedná o postavu.

3. idi ó -patn se ízené sv tlomety

Mufl, 25 let, student, fotbalový a florbalový branká , ídí výjime n , v posledních t ech letech najezdil cca 2000 km, v noci ne ídí, bez o ních vad.

idi p ed figurínou jel rychlostí 39 km/h, brzdit neza al, pouze sundal nohu z pedálu plynu a na figurínu najel. Za figurínou byla jeho rychlost p iblifn 30 km/h, poté op t pokračoval rychlostí p iblifn 40km/h s figurínou zaklín nou pod vozidlem afl do cíle trasy. Je nutné uvést, že vozidlo v tomto p ípad m lo -patn se ízené sv tlomety, kdy figurínu bylo možné rozeznat p iblifn 32 m p ed figurínou (rychlost vozidla byla 39 km/h a na záznamu lze figurínu rozeznat 3,1 sekundy p ed sráfkou). Tato hodnota odpovídá i vzdálenosti p i statické zkou-ce dohlednosti s tímto sklonem sv tlomet .

šMyslel jsem, že je to kus hadru, že to p ejedu. Vid l jsem n co modrého. Rad-i jsem si ekl, že to zkusím p ejet nefl se vyhýbat a koly hadr p ejet. idi pravd podobn nev d l, že má figurínu zaklín nou pod vozidlem.



Obrázek 15. Záb r z palubní kamery u 3. idi e

4. idi ó -patn se ízené sv tlomety

fiena, 24 let, d lá taekwondo a hraje badminton, za poslední 3 roky najela p iblifn 3500 km, p iblifn 3x týdn ídí v noci, bez o ních vad.

idi ka p ed figurínou jela 43 km/h, brzdit neza ala, figurínu si šsrovnala. lehkým manévrem mezi kola, figurínu p ejela, ekla ze záznamu t flko srozumitelné slovo zn jící jako šchlap. a pokračovala s figurínou pod vozidlem p iblifn stejnou rychlostí dál. Za 20 vte in po p ejetí figurína vypadla a z stala na vozovce, p i emfl idi ka ekla š ty vole, a

pokračoval v jízdě dál afl do cíle trasy. Je nutné uvést, že vozidlo v tomto případě také mlo
opatrně řízené sv tlomety, kdy dosvit sv tlomet byl přibližně 32 m (rychlost vozidla byla
43 km/h a na záznamu lze figurínu rozeznat 2,7 sekundy před srážkou). Tato hodnota odpovídá vzdálenosti při statické zkoušce dohlednosti s tímto sklonem sv tlomet .

Na konci trasy její reakce byla šty vole co to tam bylo? Vypadalo to jako osoba nebo
hadrovej panákõ.

4.2 Druhý experiment 4.5. - Dobré šty koda Octavia

5. řidi

Muř, 70 let, bývalý profesionální řidi , v posledních 3 letech najezdil přibližně 20 000
km, v noci řídí jen výjimečně, nosí brýle na dálku, 1,5 afl 2 dioptrie.

řidi před figurínou jel rychlostí 49 km/h a začal brzdít 0,8 sekundy (17 m před
figurínou) po objevení se figuríny na záznamu (při této rychlosti během této doby ujel 11 m).
Plynule brzdil a zastavil 1,5 m před figurínou, při průměrném zpomalení $5,98 \text{ m/s}^2$. Při
statickém měření uvedl vzdálenost, na kterou něco začal pozorovat jako 45 m a že vidí něco,
co nesmí přejít 33 m.

Po zastavení řidi položil otázku: Kdo to je? Od prvního okamžiku identifikoval
překážku jako lovka. Experimentu s měřením chování vozidla uvěřil.

6. řidi

Muř, 47 let, často jezdí s osobním automobilem, v posledních 3 letech najezdil přibližně
50 000 km, v noci jezdí 5x týdně. Brýle nosí pouze na čtení.

řidi před figurínou jel rychlostí 46 km/h a začal mírně brzdít 0,8 sekundy (25 m před
figurínou) po objevení se figuríny na záznamu (při této rychlosti během této doby ujel 10 m).
Plynule brzdil, později ostěji a zastavil 6 m před figurínou, s průměrným zpomalením $4,3 \text{ m/s}^2$.
Při statickém měření uvedl vzdálenost, na kterou něco začal pozorovat jako 43 m a že
vidí něco, co nesmí přejít 18 m.

řidi si nejprve myslel, že se jedná o mrtvé zvíře, afl podle hlavy poznal, že se jedná o
figurínu. Uvedl, že jel opatrně, protože se bál stětu se zvířem. Experimentu s měřením chování
vozidla uvěřil.

7. idi

fiena, 68 let, b fn jezdí osobním automobilem, v posledních 3 letech najela p iblifn 10 000 km, v noci ídí 3x m sí n , nosí brýle, 1,5 dioptrie.

idi ka m la p ed figurínou rychlost 43 km/h a za ala brzdít 2,2 sekundy (14 m p ed figurínou) po objevení se figuríny na záznamu (b hem této doby ujela 26 m). Se slovy šCo to tu je?ø brzdila a zastavila 1 m p ed figurínou, p i pr m rném zpomalení $5,49 \text{ m/s}^2$. P i statickém m ení uvedla vzdálenost, na kterou za ala n co pozorovat jako 40 m a kdy vidí, fle to nesmí p ejet 22 m.

idi ka uvedla, fle nejprve vid la batoh, pozd ji šn coø v t-řho co nesmí p ejet. Experimentu s m ením chování vozidla v íla.

8. idi

Mufl, 42 let, 15 let profesionální idi nákladního vozidla po Evrop , v noci ídí 5x týdn , bez o ních vad.

idi p ed figurínou jel rychlostí 50 km/h a za al mírn brzdít 1.1 sekundy (30 m p ed figurínou) po objevení se figuríny na záznamu (b hem této doby ujel 15 m). Zastavil 5 m p ed p ekáflkou, p i pr m rném zpomalení 3.86 m/s^2 a za al vystupovat, myslel, fle se jedná o skute ného opilce. Vzdálenost, kdy za al n co na vozovce pozorovat, byla 50 m, kdy vid l, fle to nesmí p ejet 35 m.

idi od prvního okamflku identifikoval p ekáflku jako opilce, uvedl, fle opilec by mohl být z nedalekého domu. B hem své idi ské praxe údajn jifl vid l p ejeté lidi, kte í se snaffili p eb hnout dálnici. Experimentu s m ením chování vozidla uv íl.

9. idi

fiena, 43 let, ásto jezdí osobním automobilem, v posledních 3 letech ujela p iblifn 40 000km, v noci ídí 3x do m síce, bez o ních vad.

idi ka p ed figurínou jela rychlostí 49 km/h a za ala prudce brzdít s výk íkem šprokristapána!ø 1.7 sekundy (20 m p ed figurínou) po objevení se figuríny na záznamu (b hem této doby ujela 23 m). Zastavila 6 m p ed figurínou, p i pr m rném zpomalení 6.62 m/s^2 . Po zastavení, dodala šTy vole fujø. Vzdálenost, na kterou n co za ala pozorovat, byla 50 m, fle to nesmí p ejet 20m.

idi ka sama uvedla, aniž by na to byla tázána: šJá jsem si myslela, n kdo z hospody a normáln tady chrápeš. Pozd ji dodala: šMyslela jsem, že je to ofírala ó je pátek ve er, je mu –patn , n co se mu stalo, okamžit bych mu –la pomoci. Uvedla, že takovouto p ekáfkou by zde ne ekala, spí–e by ekala ko ku, zajíce nebo jiné zví e, ne lov ka. Experimentu s m ením chování vozidla v íla.

10. idi

Mufl, 20 let, traktorista, v noci ídí 10x do m síce, nosí brýle na dálku, 1,5 dioptrie.

idi p ed figurínou jel rychlostí 52 km/h, a za al mírn brzdit 0,3 sekundy (31 m p ed figurínou) po objevení se figuríny na záznamu (b hem této doby ujel 4,5 m). Zpomalil, na okamžik p estal brzdit, pomalu dojel k figurín a 2 metry p ed ní zastavil, p i pr m rném zpomalení $3,6 \text{ m/s}^2$. Vzdálenost, na kterou n co vidí, byla 51 m, nesmí to p ejet 35 m.

idi uvedl, že nejprve vid í ta–ku, pozd ji n koho leffícího na zemi. Dále uvedl, že m ení chování vozidla p íli–nevil a ekal n jakou zradu, a to protože v d í, že experimentu se ú astní i osoba, která hlídala figurínu, a nikde ji nevid í.

11. idi

fiena, 19 let, erstv po auto–kole, najezdila p íbílífn 1000 km, v noci ídila úpln poprvé, bez zrakových vad. B hem jízd v auto–kole porazila srnku.

idi ka p ed figurínou jela rychlostí 46 km/h a brzdit za ala 2,0 sekundy (17 m p ed figurínou) po objevení se figuríny na záznamu (b hem této doby ujela 25,5m). P ed figurínou nezastavila a se slovy šPane Bofeš na ní najela a zastavila 5 metr za úrovní p vodního místa hlavy figuríny, s pr m rným zpomalením $3,71 \text{ m/s}^2$. Vzdálenost, p í které za ala n co pozorovat, byla 46 m, p í které to nesmí p ejet 10 m.

idi ka uvedla, že p ed jízdou p emý–lela o experimentu a ekala, že ji n kdo n co hodí p ed nebo na vozidlo. Když poprvé spat íla p ekáfkou, napadlo ji, že je to n co nastraženého, nejprve vid íla n jaký kus plastu, pozd ji figurínu lov ka. Chlapa by na vozovce ne ekala.

12. idi

Mufl, 23 let, traktorista, v posledních 3 letech najездil p íbílífn 50 000 km, v noci jezdí 5x týdn , m í by nosit brýle na dálku, 0,5 dioptrie, ale p í experimentu je na sob nem í.

idi jel p ed figurínou rychlostí 48 km/h a za al brzdit 1.6 sekundy (18 m p ed figurínou) po objevení se figuríny na záznamu (b hem této doby ujel 21,5 m). P íbílífn ve

stejný čas jako zaal brzdít, také zaal uhýbat, najel polovinou vozidla do louky a se slovy šTy vole, chlap mrtvejõ figurínu pomalu objel. Zastavil 8 m za figurínou, p i pr m rném zpomalení $3,42 \text{ m/s}^2$. Vzdálenost, p i které zaal n co pozorovat, byla 35 m, p i které to nesmí p ejet 10 m.

idi po zastavení uvedl, fe na silnici vid l n jaký šbordelõ, pozd ji p ekáfku identifikoval jako šofralej chlapõ. Experimentu s m ením chování vozidla uv il.

13. idi

fiena, 44 let, b fn jezdí osobním automobilem, v posledních 3 letech najela 15 000 km, v noci ídí 5x m sí n . P ed 9. m síci byla spolujezdcem dopravní nehody, kdy v kolon nedobrzdili a nabourali do auta, které náhle zastavilo. Nosí brýle na dálku, 3 dioptrie.

idi ka jela p ed figurínou rychlostí 35 km/h, za ala brzdít 2,4 sekundy (18 m p ed figurínou) po objevení se figuríny na záznamu (b hem této doby ujela 23,5 m) a se slovy šCo to je?õ zastavila 8 m p ed figurínou, s pr m rným zpomalením $4,73 \text{ m/s}^2$. Vzdálenost, na kterou n co vid la, byla 35m, na kterou to nesmí p ejet 30 m.

idi ka nejprve myslela, fe se jedná o zví e, poté hadr nebo odpadek. fiádnou zradu neo ekávala, experimentu s m ením chování vozidla v ila.

4.3 T etí experiment 7.5. - Dobré ó T koda Octavia

14. idi

fiena, 41 let, asto jezdí osobním automobilem, najezdí 10 000 km/rok, 3x týdn ídí v noci, m la by mít 0,5 dioptrie na pravém oku, brýle p i experimentu nem la.

idi ka p ed figurínou jela rychlostí 50 km/h, se slovy šJeffi–co to tady je?õ za ala mírn brzdít, 1.3 sekundy (23 m p ed figurínou) po objevení se figuríny na záznamu (b hem této doby ujela 18 m). B hem brzd ní, provedla vyhýbací manévr, najela t etinou vozidla na louku a figurínu t sn objela. Za figurínou ekla: šTam lefel n kdo na zemi (nádech) fakt!õ Pomalu jela dál a p emý–hela, co se stalo, a zastavila 30 m za figurínou, p i pr m rném zpomalení 1.82 m/s^2 . Vzdálenost, na kterou n co vidí, byla 37 m, na kterou to nesmí p ejet 21 m.

Po informaci, fe se ú astnila experimentu ke zji–t ní reakcí idi na leflící osobu, se zeptala: šA co kdybych ho p ejela?õ Po informaci, fe se jedná o figurínu, dodala: šDoprdele,

ty jo ale já jsem se lekla, fuj. Pozd ji uvedla, že nejprve viděla šedivěj batohů poté se lekla lovka. Je evidentní, že situaci uvědomila.

15. idi

fiena, 19 let, řídí 1 rok, najela 2000 km, v noci řídí 5x za měsíc, nosí brýle na dálku, 0,25 a 0,75 dioptrie, před půl rokem měla nehodu, vozidlo dostalo smyk a sjela z vozovky.

idika jela před figurínou 49 km/h, brzdila opravdu jen mírně, na figurínu najela rychlostí 45 km/h, intenzivně ji začala brzdit až po nadskočení vozidla (zhruba 5m za figurínou), pronesla: šJéfi-ě a začala zhluboka dýchat. Intenzivně ji začala brzdit 3.8 sekundy po zobrazení se figuríny na záznamu (behem kterých ujela 51.5 m). Zastavila 26 metrů za úrovní povodního místa hlavy figuríny. Po nadskočení vozidla dosáhla průměrného zpomalení 3,72 m/s² (pořítáno z rychlosti 45km/h). Při statickém měření uvedla vzdálenost, na kterou něco vidí jako 40 m, nesmí přejet 21 m.

Překážku nejprve identifikovala jako hadr, až těsně před najetím na figurínu viděla nohy, podle kterých poznala, že se jedná o tělo. Takovouto překážku by na vozovce nečekala, uvedla, že je to pro ni dobrá zkušenost a bude si dávat větší pozor.

16. idi

Mufl, 22 let, 4 roky řídí osobní automobil, najede 18 000 km ročně, 4x do týdne řídí v noci, bez omezení vad.

idipřed figurínou jel rychlostí 46 km/h a začal brzdit 1,0 sekundu (30 m před figurínou) po zobrazení se figuríny na záznamu (behem této doby ujel 13 m). Plynule zastavil 3 m před figurínou, při průměrném zpomalení 3,02 m/s². Po zastavení se zeptal: šTe jako mám vylézt z auta jo?ě Pravděpodobně myslel, že je sledováno, jestli přijde lefčí osob pomoci. Vzdálenost, na kterou něco viděl, byla 46 m, nesmí přejet 20m.

Uvedl: šNejdříve jsem si myslel, že to je nějaký bordel, kus dřeva, trs trávy, podle oblečení jsem pochopil, že tam někdo lefí. řiditel řekl, že něco přijde, myslel, že je pozorováno jeho sledování okolí vozidla, jestli dává pozor, sleduje, jestli z boku nevyskočí zvíře nebo něco podobného.

17. idi

fiena, 20 let, osobní automobil ídí 2 roky, najela 6000km, v noci jezdí 4x do m síce, florbalový branká , bez o ních vad. Na dotaz, jestli n kdy utrp la n jaké trauma p i dopravní nehod , odpov d la: šAfl te ō.

idi ka jela p ed figurínou rychlostí 44 km/h a za ala mírn brzdít 1,6 sekundy (22 m p ed figurínou) po objevení se figuríny na záznamu (b hem této doby ujela 19.5 m). P iblifn po vte in za ala brzdít siln , bez se-lápnutí spojky a se slovy: šTy pí oš. Vozidlo i motor zastavila 2 m p ed figurínou, p i pr m rném zpomalení $3,73 \text{ m/s}^2$. Následovala poznámka: šTy vole ví-, jak se mi ud lalo -patn ?š Vzdálenost, na kterou n co vidí, byla 43 m, nesmí p ejet 25 m.

Nejd íve vid la: šN jakej strom, klacek, takoví úpln divný, lov k v bec ne, pak ufl to byl lov k, podle toho jak to tam lefelo a podle oble ení.š V íla experimentu s m ením chování vozidla.

18. idi

fiena, 42 let, s osobním automobilem najezdí 10 000 km za rok, v noci jezdí 2x do m síce, m la by mít brýle na dálku, 0,75 dioptrií ale p i experimentu je nem la.

idi ka p ed figurínou jela rychlostí 45 km/h a prudce zabrzdila 2.4 sekundy (12 m p ed figurínou) po objevení se figuríny na záznamu (b hem této doby ujela 30 m). Zastavila 0,4 m p ed hlavou figuríny, p i pr m rném zpomalení $6,73 \text{ m/s}^2$. Vzdálenost, na kterou n co vid la, byla 35 m, na kterou vidí, fle musí zastavit, 19 m.

idi ka po zastavení pronesla: š Hele tohle není na m , tam je n jaká mrtvola.š Je-t 30 sekund po zastavení se zeptala: šKdo to tam lefí?.š Situaci uv íla, pozd ji myslela, fle je zji- ována reakce ve smyslu první pomoci, uvedla, fle se bojí a ven nejde. P ekáflku nejprve identifikovala jako pytel.

19. idi

fiena, 41 let, osobním automobilem najezdí 20 000 km ro n , posledních 5 let v noci ne ídí, d íve ano, bez o ních vad.

idi ka jela p ed figurínou rychlostí 52 km/h, 0.4 sekundy (32 m p ed figurínou) po objevení se figuríny za ala plynule brzdít (b hem této doby ujela 6 m), se slovy šty vole to je

hnusnýo skoro zastavila, a figurínu pomalu objela. Vzdálenost, na kterou n co vid la, byla 52 metr , na kterou nesmí p ejet 43 m.

Uvedla: šNejprve jsem vid la, fe tam n co leflí a fe to není zvi e ó na co jsem zvyklá, pozd ji jsem poznala, fe je to lov k, pozd ji igelitový.õ Experimentu s m ením chování vozidla uv íla. Po objetí figuríny byla pokynem zastavena a byla jí vysv tlena situace se zji- ováním reakcí. šP i tlumených sv tlech jsem byst ej-í nefl p i dálkovýchõ uvedla idi ka na záv r, cestou z experimentu.

20. idi

Mufl, 41 let, osobním a nákladním automobilem najezdí 30 000 km, nosí brýle na dálku, 1 a 1,5 dioptrie, v noci ídí málo a nerad.

idi p ed figurínou jel rychlostí 46 km/h, za al brzdit 1,6 sekundy (21 m p ed figurínou) od objevení se figuríny na záznamu (b hem této doby ujel 20.5 m), tém zastavil, pomalu dojel 5 m p ed figurínu, s pr m rným zpomalením 5,1 m/s². Vzdálenost, na kterou n co vid l, byla 45 m, musí zastavit 38 m.

Na vozovce vid l nejprve ta-ku, pozd ji lov ka. idi o ekával n jakou zradu, ekal, fe na n ho n co flivého z p íkopu vysko í.

4.4 Zhodnocení reakcí

Celkem se experimentu ú astnilo 20 idi , 10 mufl a 10 fen, ve v ku od 19 do 70 let. 12 idi zastavilo p ed figurínou, 4 ji objeli, 4 ji p ejeli (z toho 2 se -patn se ízenými sv tlometry). V následujících tabulkách jsou uvedeny zji-t né hodnoty z analýzy videozáznam .

Tabulka 7. Reakce idi na prvním experimentu

íslo idi e	V ₀ [km/h]	t [s]	S _a [m]	Koncová poloha [m] p ed figurínou	Vidí n co [m]	Vidí n co, na co nesmí najet [m]	Výsledek idi e	
1	52	2,4	34,6	objel	x	x	figurínu objel	
2	48	3	40	3	68	29	zastavil	
3	39	-patn se ízená sv tla, as na reakci 3,1 s						p ejel, nezastavil
4	43	-patn se ízená sv tla, as na reakci 2,7 s						p ejel, nezastavil

Při prvním experimentu v Pardubicích byla zjištěna reakce 4 lidí, bohužel poslední 2 z nich měli nevhodně nastavený sklon světloměru, což ovlivnilo délku časového intervalu, jaký měli na rozpoznání pekařky a rozhodnutí se pro vhodnou reakci. Tito dva lidé i figurínu přejeli a pokračovali v jízdě dál. Z porovnání rychlostí s předchozími dvěma lidmi měly ale vyplynout, že rychlost vozidla sniženému dosvitu světloměru nepůsobila. A na první pohled měly vypadat, že tyto dva lidé i reagovali stejně, není tomu tak.

lidě číslo 3. měli na reakci (od rozpoznání figuríny na záznamu po start s figurínou) 3,1 sekundy a i přesto objekt identifikoval pouze jako kus hadru, a snažil se ho přejet a vyhnout se hadru koly vozidla. Až do cíle trasy neviděl figurínu pod vozidlem.

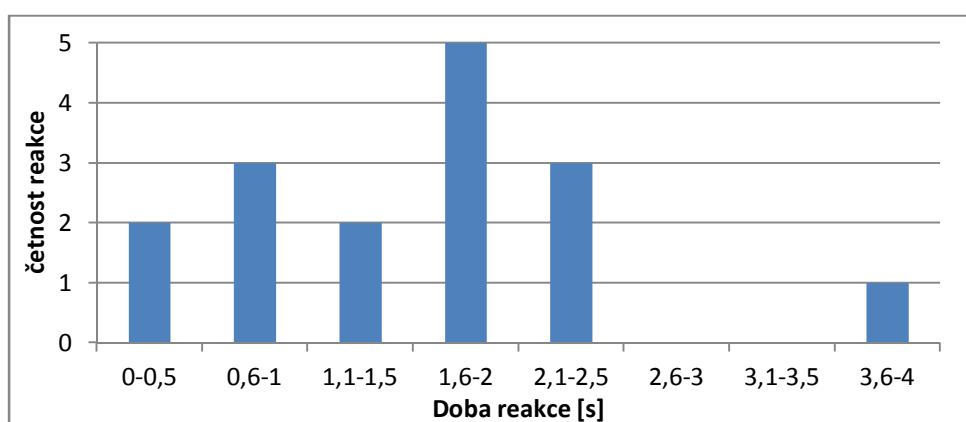
lidě číslo 4. měla na reakci 2,7 sekundy a uvedla, že na poslední chvíli viděla hadrového panáka, proto zejména její reakce byla pouze šrovnání si panáka mezi kola a pokračovala dál. Pravděpodobně si uvědomila, že panák je součástí experimentu, nevolala mu velkou pozornost a dojela v klidu do cíle trasy.

lidě i při prvním experimentu neočekávali nějakou zradu, v případě fingovanému zjištění pozornosti na předem ty na vozovce. Druhý a třetí experiment byl postaven odlišně od prvního, také dosvit světloměru (správně seřízených) a intenzita osvětlení byla v prvním případě z důvodu použití jiného typu světloměru vyšší, proto jsou data vyhodnocována odděleně.

Tabulka 8. Reakce řidiče na druhém a třetím experimentu

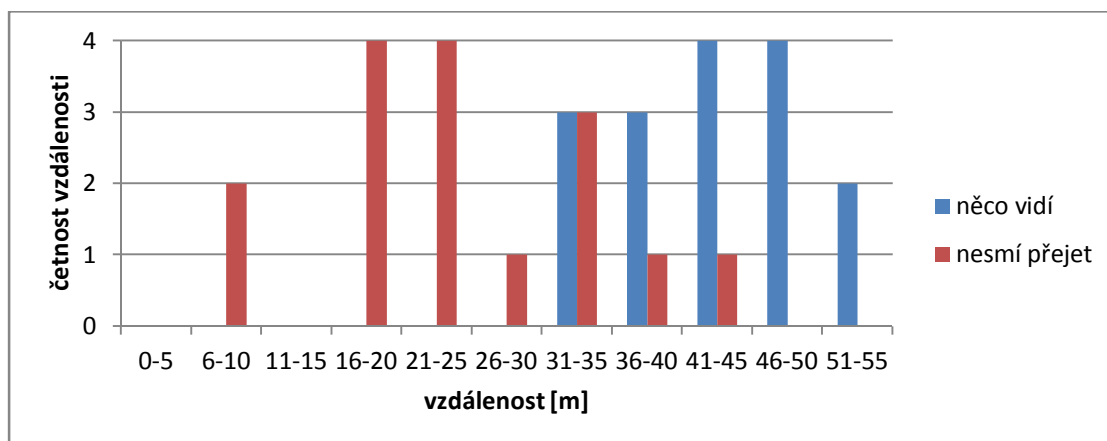
íslo řidiče	v_0 [km/h]	t [s]	s_a [m]	počet brzdění [m] před figurínou	koncová poloha [m] před figurínou	a [m/s ²]	vidění [m]	vidění na co nesmí najet [m]	výsledek řidiče
5	49	0,8	10,9	17	1,5	5,98	45	33	zastavil
6	46	0,8	10,2	25	6	4,30	43	18	zastavil
7	43	2,2	26,3	14	1	5,49	40	22	zastavil
8	50	1,1	15,3	30	5	3,86	50	35	zastavil
9	49	1,7	23,1	20	6	6,62	50	20	zastavil
10	52	0,3	4,3	31	2	3,60	51	35	zastavil
11	46	2	25,6	17	-5	3,71	46	10	zastavil na figurín
12	48	1,6	21,3	18	-8	3,42	35	10	objel a zastavil
13	35	2,4	23,3	18	8	4,73	35	30	zastavil
14	50	1,3	18,1	23	-30	1,82	37	21	objel a zastavil
15	49	3,8	51,7	-5	-26	4,41	40	21	přejel a zastavil
16	46	1	12,8	30	3	3,02	46	20	zastavil
17	44	1,6	19,6	22	2	3,73	43	25	zastavil
18	45	2,4	30,0	12	0,4	6,73	35	19	zastavil
19	52	0,4	5,8	32	x	x	52	43	figurínu objel
20	46	1,6	20,4	21	5	5,10	45	38	zastavil
průměr	46,9	1,6	19,9	20,3	-1,9	4,43	43,3	25	
min	35	0,3	4,3	-5	-30	1,82	35	10	
max	52	3,8	51,7	32	8	6,73	52	43	
medián	47	1,6	20	20,5	2	4,30	44	21,5	
rozptyl	17,2	0,8	126,9	83,6	129,6	1,9	34,2	93,9	

Při druhém a třetím experimentu v Dobrém byla zjištěna reakce 16 lidí. Zastavilo 11 lidí, 3 lidi i figurínu objeli (část vozidla po louce) a dva lidi i figurínu přejeli. Lidé se pohybovali rychlostí od 35 do 52 km/h, průměrná rychlost při druhém experimentu byla 46,9 km/h. Průměrná doba i střední hodnota reakce od prvního výskytu figuríny na záznamu byla 1,6 s. Nejrychlejší reakce byla 0,3 sekundy (lidé mohli najít jakou pekáčku vidět již před prvním výskytem figuríny na záznamu), nejpomalejší 3,8 sekundy. Lidé začali brzdit průměrně 20,3 m před figurínou (maximum 32 m před figurínou a minimum 5 m za figurínou). Lidé zastavili průměrně 1,9 m za figurínou, se střední hodnotou 2 m před figurínou (maximum 8 m před a minimum 30 m za figurínou). Dosáhli průměrného zpomalení $4,43 \text{ m/s}^2$.



Obrázek 19. Doby reakcí

Dále byla zjišťována vzdálenost, kdy lidé z pomalu jedoucího vozidla určí uje moment, kdy poprvé vidí nějakou pekáčku, kterou ještě nedovede identifikovat a moment kdy vidí, že na pekáčku nesmí najet (s vozidlem byl naměřen dosvit 52 m). Lidé něco viděli průměrně 43,3 m před figurínou (maximum 52 m, minimum 35 m) a na pekáčku nesmí najet průměrně 25 m (maximum 43 m, minimum 10 m) před figurínou.



Obrázek 20. Vzdálenost kdy lidé poprvé něco viděli a kdy ví, že to nesmí přejet

Pokud bychom neuvažovali ide, kteří figurínu objeli, byl by průměr vzdálenosti, kde zastavili 0,7 m před figurínou. Průměrný počet brzdění byl 19,4 m a průměrné zpomalení $4,71 \text{ m/s}^2$.

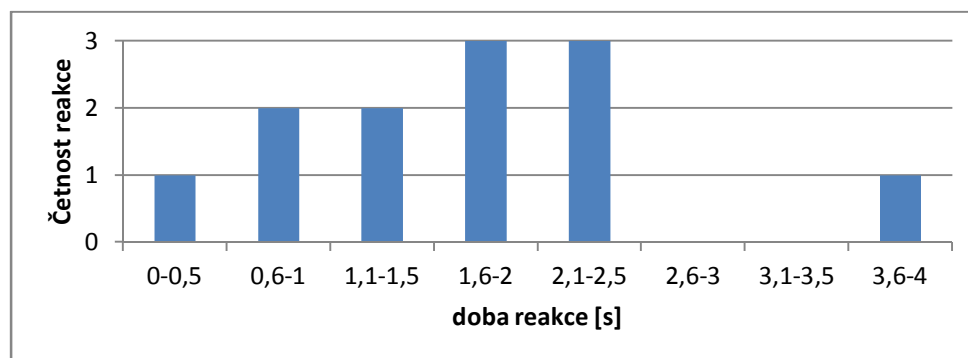
Tabulka 9. Reakce ide při druhém a třetím měření po vyřazení hodnot, při kterých byla figurína objeta

	v_0 [km/h]	t [s]	s_a [m]	počet brzdění [m] před figurínou	koncová poloha [m] před figurínou	a [m/s ²]
průměr	46,2	1,7	21,0	19,4	0,7	4,71
min	35	0,3	4,3	-5	-26	3,02
max	52	3,8	51,7	31	8	6,73
medián	46	1,6	20,4	20	2	4,41
rozptyl	17,8	0,8	140,2	91,1	75,1	1,4

Celkem 4 ide i o ekávali nějakou zradu při prováděném experimentu, mohli tak být (na výslednou reakci to ale nutně vliv mít nemuselo – v jednom případě ide i tak figurínu přejela) více pozorní a jistou měrou ovlivní. Po vyřazení hodnot těchto ide byla průměrná vzdálenost místa zastavení 3 m za figurínou, se střední hodnotou 1,5 m před figurínou. Průměrný počet brzdění byl 21,3 m, a průměrné zpomalení $4,64 \text{ m/s}^2$.

Tabulka 10. Reakce ide při 2. a 3. experimentu po vyřazení hodnot, při kterých ide i o ekávali zradu

	v_0 [km/h]	t [s]	s_a [m]	počet brzdění [m] před figurínou	koncová poloha [m] před figurínou	a [m/s ²]
průměr	46,7	1,7	21,3	18,8	-3,1	4,64
min	35	0,4	5,8	-5	-30	1,82
max	52	3,8	51,7	32	8	6,73
medián	48,5	1,6	20,4	19	1,5	4,41
rozptyl	20,8	0,9	141,4	91,6	170,3	2,2



Obrázek 21. Dobry reakcí po vyřazení ide, kteří ekávali nějakou zradu

Pokud nebudeme uvažovat ani idi e co p ekáflku objeli ani ty co o ekávali n jakou zradu (mohli být více pozorní), byl by pr m rný po átek brzd ní 17 m p ed figurínou, koncová poloha 0,4 m p ed figurínou a pr m rné zpomalení $5,09 \text{ m/s}^2$.

Tabulka 11. Reakce idi p i druhém a t etím experimentu po vy azení hodnot, p i kterých byla figurína objeta, a idi i o ekávali n jakou zradu

	v_0 [km/h]	t [s]	s_a [m]	po átek brzd ní [m] p ed figurínou	koncová poloha [m] p ed figurínou	a [m/s ²]
pr m r	45,6	1,9	23,4	17,0	0,4	5,09
min	35	0,8	10,2	-5	-26	3,73
max	50	3,8	51,7	30	8	6,73
medián	46	1,7	23,1	18	2	4,73
rozptyl	22,0	0,9	158,1	98,3	105,3	1,3

5. Závěr

V práci se zabírám zjištěním reakce řidičů na lefčí osobu na vozovce za snížené viditelnosti. V první části jsou popsány základní pojmy ve vztahu k reakcím řidičů, k dráze potrubné k zastavení, k možnostem reakcí a jejich ovlivnění, k osvětlení vozidel a k dopravní psychologii a fyziologii člověka.

Poté byl navržen experiment pro zjištění reakce v co nejreálnější situaci. Bylo navrženo zjistit reakci 20 řidičů, a zjištění bylo rozděleno do 3 experimentů. Z 20 řidičů jich 12 zastavilo před figurínou, 4 figurínu objeli a 4 ji přejechli. Nejpravděpodobnější varianta reakce na lefčí osobu na vozovce je tedy zastavit před (60%). Řidiči v nichž případech brzdili nejprve razantně a poté pomalu dojeli k figuríně. V jiných případech brzdili nejprve mírně nebo vůbec a po identifikaci objektu razantně. Objekt figuríny volilo 20% řidičů. Po absolvování těchto experimentů také považují tyto dvě možnosti (zastavení nebo objetí) jako jediné přijatelné v případě, že by taková to situace opravdu nastala. Stejný názor mají i většina testovaných řidičů, někteří dokonce nemohli uvěřit, že by člověk (figurínu) někdo přejechal a jeden dokonce uvedl: „Když nevím bezpečně co to je, tak na to přeci nemůžu najet.“

Figurínu přejechli 4 řidiči (20%). První z nich identifikoval figurínu jako hadr, přejechal ji a pokračoval v jízdě dál. Druhý ji identifikoval jako šhadrový panáček, tudíž mu nepřikládal veliký význam, přejechal ho a pokračoval v jízdě dál. Tito dva řidiči měli ale špatně svítometry, kdy dosvit svítomet byl přibližně 32 m a měli tak jen přibližně 3,1(2,7) sekundy na zastavení/vyhnutí se. Těto řidiči před figurínou brzdili, ale nedobrzdili (z vypoteného zpomalení 3,71 m/s² je ale vidět, že nebrzdil příliš intenzivně a troufnu si odhadnout, že při větší zručnosti s řízením vozidla a v opravdové situaci by dobrzdil). Třetí řidič přibližně identifikoval nejprve jako šhadraď brzdil jen mírně a figurínu přejechal. Je by se mohlo jednat o to, zjistil a byl před figurínou podle noh. Intenzivně ji brzdil až až 3,8 sekundy po prvním zobrazení se figuríny na záznamu. Taková reakce je dle mého názoru špatná, opožděná a souhlasím s názorem jednoho z testovaných řidičů: „Pokud řidič něco vidí a neví bezpečně co to je, neměl by na to najet.“

Všechny 4 tyto řidiče spojuje jedna vlastnost a to jejich nízké zručnosti s řízením vozidla, kdy oproti ostatním testovaným řidičům najezdili daleko méně. Naopak řidič, který jezdí 15 let jako profesionální řidič a v minulosti se jím setkal s přejetými lidmi na dálnici, začal vystupovat z vozidla a chtěl mu jít pomoci. Právě proto, by se dle mého názoru v kterémžto případě přejetých chodců dalo předejít informovaností řidičů o možném výskytu

takovéto pekářky, ideální formou fotografií v auto-kole. řidiči by tedy měli předpokládat s tím, že toto je identifikovatelná pekářka na vozovce může být ležící chodec ale také třeba zvíře nebo pedem t, o který by si mohli ponížit auto.

Při zjišťování reakcí byla zkoumána doba reakční doby od prvního zobrazení se figuríny na záznamu po počáteční brzdění. Objevili se i poměrně delší doby reakce (2,2 sekundy, 2,4 sekundy, při prvním experimentu dokonce 3 sekundy, což zde byl ale vyční dosvit svítomet), které by se jezdci mohli považovat za přijatelné. I s takto dlouhou reakční dobou by ale měli být řidiči schopni při rychlosti 50 km/h minimálně začít brzdit nebo provést vyhýbací manévry.

Za normální reakci řidiče v nújícím se řízení na ležící osobu (pokud má na sobě alespoň mírně kontrastní oblečení, tak jako v prováděných experimentech) v noci, na rovném a v pohledném úseku, nezaplatované suché silnici, v obci, při pouhém setkávání (správně řízených) svítometů tedy považují zastavit, nebo se jí vyhnout a to i v případě snížených viditelnostních podmínek (noc bez jiného zdroje světla než svítometry vozidla).

Po provedení obou experimentů se jevil druhý a třetí experiment v Dobřem s fingovaným měněním chování vozidla jako podobnější reálné situaci než první experiment v Pardubicích. řidiči při experimentu na uzavřené silnici u Semtína narazil na ležícího chodce a zblíží se 2 minuty poté, co stejným místem projížděl v opačném směru. Navíc znovu vyhledával pozorované pedem ty na vozovce. Výhodou tohoto experimentu byla neeknost nějaké zradě. Některou zradu (ne přímo ležícího chodce) u druhého a třetího experimentu totiž 4 řidiči z 16 údajně ekali. Ostatní řidiči měnění chování vozidla v íli. Po těchto zkouškách by se pro případné navázání na tuto práci jevilo jako ideální zkombinovat oba experimenty, tedy použít dotazníky po pozorování pedem t a použít okružní jízdu, kdy by se řidič vracel jinou trasou a na ní by ležela figurína. Případně další badatele na toto téma by měli upozornit, že je velmi těžké udržet testované řidiče v izolaci před informací o měnění reakce na ležícího lovka. Bohužel měnění se stalo například, že jeden z testovaných řidičů přišel právě v okamžik, kdy byla figurína vyprokována pod vozidlem. Takoví řidiči by jistě figurínu očekávali, tudíž musel být vyazen.

6. Použitá literatura

- [1] *Od 20. února platí pro chodce nová povinnost nosit za snížené viditelnosti reflexní prvky* [online]. In: MD R, 22. 2. 2016 [cit. 2018-02-28]. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/Ministerstvo/Media-a-tiskove-zpravy/Od-20-unora-plati-pro-chodce-nova-povinnost-nosit>
- [2] BRADÁ , Albert. *Soudní infenýrství*. Brno: CERM, 1997. ISBN 80-7204-057-X.
- [3] RÁBEK, Vlastimil. *Vnímání a rozhodování ú astník silni ního provozu - no ní doba: (sborník tuzemských a p evzatých cizojazy ných publikací) = Menschliche Wahrnehmung und Entscheidungsprozesse in Straßenverkehr - Nachtzeit : (Sammelbuch inländischer und übernommener fremdsprachigen Veröffentlichungen)*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2014. ISBN 978-80-7395-816-9.
- [4] VLK, Franti-ek. *Dynamika motorových vozidel*. 2. vyd. Brno: Franti-ek Vlk, 2003. ISBN 80-239-0024-2.
- [5] GLIER, L. Porovnání reak ní doby idi e p i denním a no ním osv tlení. *Soudní infenýrství*. 1993, (2), str 21-23.
- [6] *idi ský trenafler AT-208 VRT* [online]. [cit. 2018-04-06]. Dostupné z: <http://jkzsim.cz/cz/ridicske-trenazery/at-208-vrt/>
- [7] MEYER, G. *Reaktionszeitmessung von Kraftfahren durch Feldversuche unter ungünstigen äußeren Verhältnissen (Dunkelheit)*. Osnabrück, 2006), Diploma thesis in Fahrzeugtechnik at the Fachhochschule.
- [8] BURCKHARDT, M.: *Fahrwerktechnik: Bremsdynamik und PKWBremsanlagen*. Vogel Verl., Würzburg, 1991. Dostupné z: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-322-99535-3_7
- [9] RÁBEK, Vlastimil. *Pohled analytika dopravních nehod na problematiku osv tlení dopravního prostoru: Kurz osv tlovací techniky XXXII se zam ením na bezpeč nost*. Ing. Vlastimil RÁBEK, Ph.D. [online]. Kouty nad Desnou: eská spole nost pro osv tlování, Regionální skupina Ostrava s VTMB - Technická univerzita Ostrava, 2016 [cit. 2018-02-07].

Dostupné z: <http://www.rabek.xf.cz/Pohled-analytika-dopravnich-nehod-na-problematiku-osvetleni-dopravniho-prostoru.pdf>

[10] KROPÁČEK, František. *Problematika Znaleckého posuzování stavu vozidla s chodcem za snížené viditelnosti*. Brno, 2003. Disertační práce. VUT Brno, Fakulta strojního inženýrství, Ústav soudního inženýrství. Kolektivec. Ing. Albert Bradáč, DrSc.

[11] MARTÍNEK, Michal. *Osvětlovací technika moderních vozidel a možnosti dohlednosti na dosvit hlavních světel*. Brno 2011. Diplomová práce. VUT Brno, Fakulta strojního inženýrství, Ústav soudního inženýrství. Vedoucí práce doc. Ing. Aleš Vémola, Ph.D.

[12] *Online konfigurační nástroj Skoda* [online]. [cit. 2018-04-16]. Dostupné z: <http://cc-cloud.skoda-auto.com/cze/cze/cs-cz/nj3/62318>

[13] LAFIANSKÝ, Milan. *Do aut se teď montují čtyři typy světel. Vyznáte se v nich?* [online]. 2. 12. 2016 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <https://www.autorevue.cz/do-aut-se-ted-montuji-ctyri-typy-svetlometu-vyznate-se-v-nich>

[14] VLK, František. Osvětlení motorových vozidel. *Soudní inženýrství*. 2006, **17**(5). Dostupné z <http://www.sinz.cz/archiv/docs/si-2006-05-292-300.pdf>

[15] BENA, E. a HOSKOVEC, J. a MARIKAR, J. *Psychologie a fyziologie řízení*. Praha: Státní tiskárna, 1968.

[16] LEITNER, M.; LUKÁČEK, V.; KOPECKÝ, Z.: *Zákon o provozu na pozemních komunikacích: a přílohy prováděcí a související s komentářem*, 1. vydání. Praha: LINDE, 2001, 487 s., ISBN 80-7201-280-0

7. Přílohy

Příloha A – Jeden z vyplněných dotazníků ke zkoumání reakce	54
Příloha B – Jeden z dotazníků použitých při fingovaném měření	55

P íloha A ó Jeden z vypln ných dotazník ke zkoumání reakce

Dotazník Datum a čas jízdy:

Jméno : VOJTA věk: 25

Vozidlo a světlomety (př.: Škoda Rapid, potkávací světla, halogenové žárovky):

Řidičské zkušenosti (osobní, nákladní, řidič z povolání, jak dlouho vlastníte ŘP):
ŘIDIČ Z DOUBLÁNÍ 7 let

Kolik km jste najezdil celkem: 40000 Z toho v posledních 3 letech: 30000

Jak často jezdíte v noci: 3x

Oční vady (brýle, dioptrie, krátkozrakost, šedé zákal, operace očí):
NEJSOU

Děláte nějaký sport nebo aktivitu kde je potřeba postřeh a rychlé rozhodování? (karate, hokej, šerm, box...)
ŽÁDNÝ

Měl jste nějaké trauma (nehody) v dopravě? Stručně popiš, jaké a jaký čas od té doby uplynul:
CYKLISTA MÁLETI SRAŽENÝ, BYL V MŔTVÉM UHLU 1, 3 TÝDNY

Když jste poprvé spatřil překážku, jak byste ji v první moment identifikoval? Co vás napadlo jako první?
ŽYTEL NA VOZOVCE,

Očekával jste nějakou překážku/zradu na vozovce? Podle čeho jste to poznal, měl jste nějaké informace?
ČEKAL JSEM JINÝ PŘEDJET NA/U VOZOVKY JAKO PŘI LBITE (TAM)

Zkuste stručně popsat myšlenkové pochody, než jste se rozhodl začít brzdit/vyhýbat.
UVIDĚL JSEM PŘEKÁŽKU, PŘEMÝŠLEL JSEM Z KTERÉ STRANY JI OBJEDU A PŘI TOM SE SNAŽIL ROZPOZNAT PŘEKÁŽKU.

Příloha B – Jeden z dotazníků použitých při fingovaném měření

Dotazník pro účely DP Bc. Daniela Šmída

Číslo řidiče:

Které předměty jste spatřil při jízdě?

Předmět	ANO	NE
Tenisový míč		
Reflexní páska	X	
Dopravní kužel	X	
Bota	X	
Rukavice		
PET láhev	X	
Kus látky (hadr)	X	
Šlupka od banánu		
Míč		
Koloběžka		
Kelímek	X	

Zakroužkujte předmět, který byl pro Vás nejvýraznější a podtrhněte předmět, který byl nejméně výrazný.