



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ

INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

VLIV REKLAMNÍCH PLOCH NA POZORNOST ŘIDIČE

THE IMPACT OF ADVERTISEMENTS ON A DRIVER'S ATTENTION

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Marek Bugáň

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Michal Belák

BRNO 2016

Zadání diplomové práce

Ústav:	Ústav soudního inženýrství
Student:	Bc. Marek Bugáň
Studijní program:	Soudní inženýrství
Studijní obor:	Expertní inženýrství v dopravě
Vedoucí práce:	Ing. Michal Belák
Akademický rok:	2015/16

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Vliv reklamních ploch na pozornost řidiče

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Práce se bude zabývat komplexní analýzou doby, po kterou řidič věnuje pozornost různým druhům reklamních ploch v závislosti na velikosti plochy, denní době, osvětlení, umístění atd.

Cíle diplomové práce:

Mezi cíle práce bude patřit důkladná rešerše současného stavu dané problematiky. V dalším student vyhodnotí již zaznamenaný videomateriál získaný při předešlých měřeních realizovaných na ÚSI. V dalším kroku student na základě kvality a množství získaných dat navrhne a provede měření. Naměřená data zpracuje a rozdělí do kategorií.

Seznam literatury:

[1] BRADÁČ, Albert a kol.: Soudní inženýrství, Akademické nakladatelství CERM Brno, 1999, 725s, ISBN 80-7204-133-9

[2] KRETZSCHMAR, Franziska, Dominique PLEIMLING, Jana HOSEMANN, Stephan FÜSSEL, Ina BORNKESSEL-SCHLESEWSKY, Matthias SCHLESEWSKY a Thomas BORAUD. Subjective Impressions Do Not Mirror Online Reading Effort: Concurrent EEG-Eyetracking Evidence from the Reading of Books and Digital Media. PLoS ONE. 2013-2-6, vol. 8, issue 2, e56178-. DOI: 10.1371/journal.pone.0056178. Dostupné z: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0056178>

[3] WERNEKE, Julia a Mark VOLLRATH. What does the driver look at? The influence of intersection characteristics on attention allocation and driving behavior. Accident Analysis and Prevention. 2012, vol. 45, s. 610-619. DOI: 10.1016/j.aap.2011.09.048. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0001457511002855>

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2015/16

V Brně, dne

L. S.

doc. Ing. Aleš Vémola, Ph.D.
ředitel

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá vlivem reklamních ploch na pozornost řidiče. V rámci teoretické části práce jsou shrnuty poznatky v oblasti vlivů reklam na pozornost řidiče, dále je přiblížena problematika záznamu pohybu řidičových očí, pomocí eye-trackingu, které bylo využito během provedeného měření. Analytická část čerpala z videozáznamů jízdních zkoušek poskytnutých Ústavem soudního inženýrství Vysokého učení technického v Brně. Získaná data byly zpracována a vyhodnocena za účelem zjištění trvání pohledů na reklamní zařízení v okolí komunikace.

Abstract

This thesis deals with influence of advertisements on driver's attention. Within the theoretical part are summarize findings in field of influence of advertisements on driver's attention, it also clarified the idea of recording driver's eye movement, which were used during the measurement. The analytical part draws from video records with driving tests provided by the Institute of Forensic Engineering of Brno University of Technology. Obtained data were processed and analyze in order to determine the durations of views on advertising devices in area of roads.

Klíčová slova

Řidič, reklamní zařízení, optická reakce, eye-tracking

Keywords

Driver, advertising devices, optical reaction, eye-tracking

Bibliografická citace

BUGÁŇ, M. *Vliv reklamních ploch na pozornost řidiče*: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2016. 68 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Michal Belák.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně pod vedením pana Ing. Michala Beláka a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 26. května 2016

.....

Marek Bugáň

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval panu Ing. Michlovi Belákovi za odborné vedení při zpracovávání diplomové práce.

OBSAH

1	ÚVOD	9
2	VYMEZENÍ PROBLÉMOVÉ SITUACE.....	10
3	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	11
3.1	Pozornost řidičů.....	11
3.2	Lidské vidění	15
3.2.1	<i>Vnímání kontrastů</i>	16
3.2.2	<i>Vnímání barev a jasů</i>	17
3.2.3	<i>Vnímání prostoru</i>	18
3.3	Rozdělení venkovní reklamy	19
3.4	Právní normy související s umístováním reklamních ploch podél silnic.....	21
3.5	Reakční doba	23
3.5.1	<i>Měření reakčních dob</i>	25
3.6	eye tracking.....	29
4	VYMEZENÍ PROBLÉMU A CÍL PRÁCE.....	32
5	METODY MĚŘENÍ	33
5.1	Analýza trasy	33
5.1.1	<i>Trasa č.1</i>	33
5.1.2	<i>Trasa č.2</i>	35
5.2	Testované osoby	37
5.3	Zkušební vozidla	37
5.4	Způsoby vyhodnocení	39
6	VYHODNOCENÍ MĚŘENÍ.....	40
6.1	Nejsledovanější reklamní plochy na trase č. 1	49
6.2	Nejsledovanější reklamní plochy na trase č.2	54
6.3	Shrnutí výsledků.....	59

7 ZÁVĚR.....	60
--------------	----

1 ÚVOD

Silniční doprava je historicky nejstarší druh pozemní dopavy. Jedná se o celosvětově nejvíce využívaný druh osobní dopavy. V porovnání s jinými druhy dopavy (železniční, letecká, lodní) je výhodou silniční dopavy její flexibilita (pružnost a přizpůsobivost), rychlost a dostupnost. Výkonnost silniční dopavy je důležitou podmínkou pro rozvoj moderního hospodářství a kvalitní mobility obyvatel.

Na území České republiky se nachází kolem 55 tisíc km silnic. Bezpečný provoz na pozemních komunikacích je v zájmu všech účastníků silničního provozu. Z hlediska bezpečnosti silničního provozu má samozřejmě výsadní postavení dopravní značení a dopravní zařízení.


Při řízení motorových vozidel je nejdůležitějším smyslovým orgánem lidský zrak. Tím vnímáme největší část vjemů. Řidič při řízení nemůže vždy svou plnou pozornost soustředit pouze na vozovku. K bezpečnému řízení vozidla se řidič musí zaměřit i na jiné prvky spojené s řízením, musí vnímat dopravní značení, sledovat okolí komunikace aj. Na pozornost řidiče při řízení ale působí i negativní podněty. Jedním z nich jsou reklamní poutače v okolí silnic.

V současné době je běžnou praxí reklamních agentur umístování reklamních ploch v okolí pozemních komunikací. Záměrem reklamních agentur je pomocí reklamních ploch upoutat pozornost řidiče a předat mu obsah reklamního sdělení. V okamžiku, kdy řidičův pohled spočívá na reklamní ploše, dochází ke snížení koncentrace věnované řízení vozidla. Vzhledem k této skutečnosti se zvyšuje např. pravděpodobnost vzniku dopravní nehody.

2 VYMEZENÍ PROBLÉMOVÉ SITUACE

V dnešní době jsme zvyklí setkávat se s reklamou téměř na každém kroku. Jedním z mnoha druhů a forem reklamy je venkovní reklama v nejrůznější podobě. Příkladem venkovní reklamy jsou plakáty, billboardy či elektronické poutače. Úkolem reklamních ploch je upoutat naši pozornost a předat nám reklamní sdělení. Upoutání pozornosti prostřednictvím reklamy však není v našem nejlepším zájmu především v situacích, kdy je naše plná pozornost vyžadována při jiné činnosti. Jednou z činností, kdy bychom se měli plně soustředit, je řízení dopravních prostředků resp. jakýkoliv jiný pohyb na pozemních komunikacích. Sebemenší chvilka nepozornosti může mít za následek dopravní nehodu (dále jen „DN“) a případně i zranění. Z **obr. 1** lze vyčíst, že nevěnování plné pozornosti řidičů je nejčastější příčina DN.

Pořadí	DESET nečetnějších příčin nehod řidičů motorových vozidel	počet nehod
1.	řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	15 311
2.	nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem	7 514
3.	nesprávné otáčení nebo couvání	7 199
4.	jiný druh nesprávného způsobu jízdy	7 097
5.	nepřizpůsobení rychlosti stavu vozovky	5 682
6.	nepřizpůsobení rychlosti dopravně technickému stavu vozovky	4 385
7.	nezvládnutí řízení vozidla	4 261
8.	nedání přednosti proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST	3 812
9.	vyhýbání bez dostatečného bočního odstupu	3 151
10.	jízda po nesprávné straně vozovky, vjetí do protisměru	2 594

 Vývoj dopravní nehodovosti za rok 2015 4
19.05.2016

Obr. 1: Statistika nehodovosti z hlediska příčiny¹

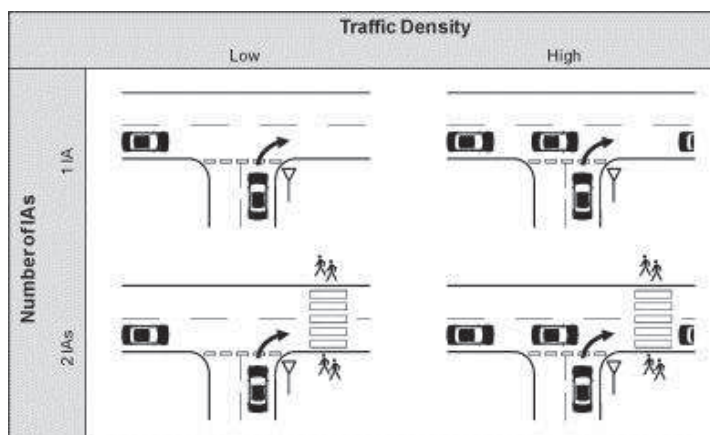
¹ BOCÁN, Jozef a Tomáš LERCH. *Dopravní nehodovost 2015* [online]. 2016, 28 [cit. 2016-05-19]. Dostupné z: <http://www.policie.cz/clanek/dopravni-nehodovost-2015.aspx>

3 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

3.1 POZORNOST ŘIDIČŮ

Na téma pozornosti řidičů bylo zpracováno mnoho článků a publikací. Jednou z nich je článek „*What does the driver look at? The influence of intersection characteristics on attention allocation and driving behavior*” od autorů Julia Wernekle a Mark Vollrath. Studie zmiňovaných autorů se zabývá pozorností řidičů na křižovatkách ve tvaru T.

V rámci studie autoři zkoumali chování řidičů v situaci, kdy se řidiči zařazovali z vedlejší silnice na hlavní do proudu jedoucích vozidel. Autoři v rámci studie zjišťovali, kolik pozornosti řidič věnuje příjezdějícím vozidlům z levé strany a kolik pozornosti věnuje přechodu pro chodce na straně pravé. Do výzkumu byly zařazeny čtyři situace. V první situaci se řidiči řadili do mírného provozu na hlavní silnici, ve druhé do zvýšeného provozu na hlavní silnici, a následně byly obě situace doplněny o prvek přecházejících chodců. Uvedené situace jsou názorně zobrazeny na **Obr. 2**. Ze studie vyplynulo, že řidiči věnují větší pozornost vozidlům příjezdějícím zleva než přechodu pro chodce. Uvedený fakt autoři studie vysvětlují tím, že vozidla pro řidiče představovala větší hrozbu než chodci.²



Obr. 2: Zkoumané situace z článku „*what does drivers look at*”²

² WERNEKE, Julia a Mark VOLLRATH. What does the driver look at? The influence of intersection characteristics on attention allocation and driving behavior. *Accident Analysis and Prevention*. 2012, vol. 45, s. 610-619. DOI: 10.1016/j.aap.2011.09.048. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0001457511002855>

Další prací, která popisuje rušivé elementy při řízení motorového vozidla, je diplomová práce Evy Bláhové „*Vliv prvků okolí komunikace na bezpečnost provozu vozidel*“, ve které popsala zkoumané negativní vlivy podnětů z okolí řidiče na jeho pozornost. V práci se zaměřila například na následující elementy: světelné křižovatky, GPS, omezený výhled, chodce, cyklisty a rovněž i reklamní zařízení. Práce uvádí, že průměrná délka pohledu mimo směr jízdy byla 0,6 s. Pro smysluplnou analýzu negativních vlivů reklamních zařízení však autorka neměla k dispozici dostatečné množství dat, proto byl faktor reklamy vyloučen z dalšího zkoumání.³

Problematice umístování reklamních ploch v blízkosti silnic se věnuje i diplomová práce Radima Kostlivého „*Reklamní zařízení umístovaná a provozovaná v blízkosti pozemních komunikací*“, ve které se autor zabýval problematikou reklamních zařízení umístěných u pozemních komunikací z právního hlediska. V diplomové práci autor popisoval vývoj legislativy v této oblasti a celkový proces od podání žádosti o umístění reklamního zařízení až po vydání povolení ke zřízení reklamního zařízení v okolí komunikace.⁴

V práci „*The Impact of Billboards on Driver Visual Behavior: A Systematic Literature Review*“ John S. Decker a kolektiv zkoumali odborné práce, které byly věnovány tématice vlivu reklamních ploch v okolí pozemních komunikací na řidiče a vyhodnocovali závěry těchto prací, z nichž se snažili vyvodit jednotný výsledek. Autoři se shodli na názoru, že řidič občas zareaguje na reklamu, ale celkově ho reklama neovlivňuje v takové míře, aby se díky tomu dostal do nebezpečné situace. Autoři rovněž poznamenávají, že pokud délka pohledu na reklamní plochu přesáhne 0,75 s, billboardy mohou představovat riziko.⁵

³ BLÁHOVÁ, EVA. *VLIV PRVKŮ OKOLÍ KOMUNIKACE NA BEZPEČNOST PROVOZU VOZIDEL*. BRNO, 2014.

⁴ KOSTLIVÝ, Radim. *Reklamní zařízení umístovaná a provozovaná v blízkosti pozemních komunikací*. Brno, 2015.

⁵ DECKER, JOHN S., SARAH J. STANNARD, BENJAMIN MCMANUS, SHANNON M. O. WITTIG, VIRGINIA P. SISIPIKU a DESPINA STAVRINOS. *The Impact of Billboards on Driver Visual Behavior: A Systematic Literature Review* [online]. 2015, 2015 [cit. 2016-05-01].

Další práce, která vznikla v Izraeli, se zabývá porovnáním množství dopravních nehod v období před odebráním reklamních ploch z okolí dálnic a po něm. Z práce „*Influence of Billboards on Driving Behaviour and Road Safety*“ autorů Gitelman V., Zaidel D. a Doveh E. vyplývá, že se po odebrání billboardů z dálnic snížil počet dopravních nehod. Autoři však nedokázali empiricky prokázat, že se tak stalo opravdu v důsledku odebrání reklamních ploch z okolí dálnic.⁶

Práce „*Attraction and distraction of attention with roadside advertisements*“ autorů David Crundall, Editha Van Loon, Geoffrey Underwood zkoumá, jaký vliv má na řidiče reklama v úrovni ulice (např. reklama na autobusových zastávkách) a reklama vyvýšená nad úroveň ulice (např. billboardy). Při studii byli řidiči rozděleni do dvou skupin, kdy první skupina byla poučena, aby se zaměřovala na nebezpečí na silnici, a druhá skupina se měla zaměřit na sledování reklamních ploch. Z práce vyplynulo, že první skupina více sledovala reklamu v úrovni ulice a druhá skupina se více zaměřovala na vyvýšenou reklamu. Autoři uvedené studie v závěru své práce konstatovali, že fixace pohledů řidičů byla delší u reklamy v úrovni ulice (průměrná doba fixace byla 0,433 s) než u vyvýšených reklamních ploch (průměrná doba fixace byla 0,354 s) a proto lze reklamu na úrovni ulice považovat za více nebezpečnou.⁷

Práce od autorů Dukic T., Ahlstrom C., Patten C., Kettwich C., Kircher K. s názvem „*Effects of electronic billboards on driver distraction*“ se zaměřuje na problematiku elektronických billboardů podél silnic. Autoři měli k dispozici data od 41 řidičů projíždějících kolem 4 elektronických reklamních ploch. Z naměřených dat vyplynulo, že řidiči se na elektronické billboardy dívali častěji a také déle než na ostatní reklamní plochy. Jedním z témat studie bylo i pozorování a vyhodnocení četnosti a časové fixace pohledu řidičů na

⁶ ZAIDEL, D., V. GITELMAN a E. DOVEH. *Influence of Billboards on Driving Behaviour and Road Safety* [online]. 2010, 2010, 5 [cit. 2016-05-01]. Dostupné z: <http://www.scenic.org/storage/PDFs/israel%20study%20abstract.pdf>

⁷ CRUNDALL, David, Editha VAN LOON a Geoffrey UNDERWOOD. *Attraction and distraction of attention with roadside advertisements. Accident Analysis and Prevention* [online]. 2006, 2006(38), 7 [cit. 2016-05-01]. Dostupné z: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.505.7555&rep=rep1&type=pdf>

elektronickou reklamu ve dne a v noci. Ze získaných dat vyplynulo, že se řidiči na dynamickou reklamu dívali stejně dlouho a ve stejné míře jak ve dne, tak v noci.⁸

V článku „*Effects of advertising billboards during simulated driving*“ autoři Jessica Edquist, Tim Horberry, Simon Hosking a Ian Johnston popisovali vliv billboardů na pozornost řidičů. V rámci své studie měli k dispozici data z testovacích jízd 48 řidičů na simulátorech provozu. Řidiči měli projet simulovanou trasu na víceproude komunikaci a během jízdy reagovat na signál, který jim přikazoval zařadit se do jiného jízdního pruhu. Testovaní řidiči byli rozděleni do dvou skupin. První skupina dostala instrukci projet požadovanou trasu a reagovat na pokyn ke změně jízdního pruhu. Druhá skupina měla během jízdy pozorovat billboardy na trase a hlásit obsah reklamního sdělení a zároveň reagovat na pokyny ke změně jízdního pruhu. Ze získaných dat vyplynulo, že u obou skupin řidičů výskyt billboardů na trase prodloužil čas reakce řidičů na pokyn ke změně jízdního pruhu, ale u druhé skupiny instruované k cílené pozornosti na obsah billboardu se reakční doba prodloužila významněji a navíc se mnohem častěji objevovaly chyby při řízení. Reklama podél silnic byla tudíž vyhodnocena jako potenciálně nebezpečná.⁹

Studie s názvem „*Investigating Driver Distraction: The Effects of Video and Static Advertising*“ od autorů Chattington M., Reed N., Basacik D., Flint A. a Parkes A. se zabývala vlivem reklamních ploch na pozornost řidičů a analyzovala 3 faktory: typ billboardu (statický/dynamický), umístění billboardu (vlevo/vpravo od silnice, nad silnicí, na všech třech pozicích) a dobu, po kterou řidiči mohli billboard sledovat. Autoři zjistili, že se řidiči v prostředí s reklamními plochami soustředili na řízení méně ve srovnání s prostředím bez reklamy. Největší rozptýlení pozornosti řidičů způsobovaly dle autorů videoreklamy.¹⁰

⁸ DUKIC, T, C AHLSTROM, C PATTEN, C KETTWICH a K KIRCHER. *Effects of electronic billboards on driver distraction*. [online]. 2013, **2013**(5), 2 [cit. 2016-05-01]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23682577>

⁹ EDQUIST, Jessica, Tim HORBERRY, Simon HOSKING a Ian JOHNSTON. *Effects of advertising billboards during simulated driving* [online]. 2011, **2011** [cit. 2016-05-01]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687010001274>

¹⁰ CHATTINGTON, Mark, Nick REED, Dan BASACIK, Andi FLINT a Andrew Martin PARKES. *Investigating driver distraction: the effects of video and static advertising* [online]. 2009, **2009**, 93 [cit. 2016-05-

Práce s názvem „*Observed driver glance behavior at roadside advertising signs*“ od autorů Beijer D., Smiley A., Eizenman M. zkoumá rozdílné vlivy reklamních ploch na pozornost řidičů z hlediska jejich umístění, typu reklamy, charakteristik silnic a účastníků provozu. Jízdní zkoušky byly provedeny za běžného provozu na šestiproudé dálnici. Průměrná délka pohledu na reklamní plochu byla 0,57 s. Ze studie dále vyplynulo, že dynamická reklama vykazovala větší četnost pohledu s delším trváním než průměr, elektronická reklamní plocha přitahovala větší počet pohledů než statická reklama a umístění reklamní plochy v zorném poli řidiče mělo vliv na míru nepozornosti řidiče při jízdě.¹¹

3.2 LIDSKÉ VIDĚNÍ

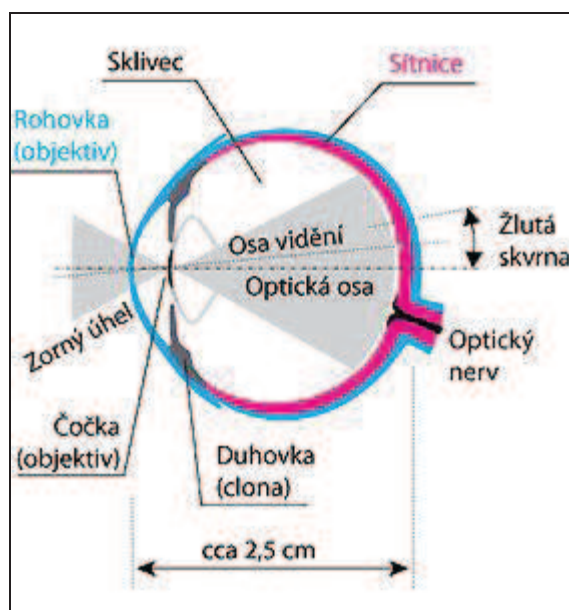
Lidské vidění je nejdůležitější smyslový orgán. Pomocí zraku vnímáme až 80 % veškerých přijímaných vjemů. Zrak nám umožňuje vnímat světlo, barvy, tvary aj. Smyslovým orgánem je oko.

Lidské oko se skládá z rohovky a čočky, jež fungují jako objektiv oka. Množství světla, které vstupuje do oka, je řízeno duhovkou, která se nachází mezi rohovkou a čočkou. Světlo se následně šíří sklivcem na světlocitlivou sítnici, kde se vytváří otočený obraz toho, co vidíme. Vlastní světločivná vrstva oka, sítnice, obsahuje fotoreceptory, vysoce specializované světločivé buňky, tyčinky a čípky.

01]. Dostupné z:

https://www.researchgate.net/publication/276883202_Investigating_driver_distraction_the_effects_of_video_and_static_advertising

¹¹ BEIJER, Daan, Alison SMILEY a Moshe EIZENMAN. Observed Driver Glance Behaviour at Roadside Advertising Signs. *Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board* [online]. 2004, 2004, 14 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/245561323_Observed_Driver_Glance_Behavior_at_Roadside_Advertising_Signs



*Obr. 3: Lidské oko*¹²

Nejdůležitějšími funkcemi zraku jsou:

- Vnímání kontrastu
- Vnímání barev a jasu
- Vnímání prostoru

3.2.1 Vnímání kontrastů

Zraková identifikace sledovaného objektu, který má stejnou barvu s pozadím, je možná jen v případě, jestliže rozdíl jasů objektu a pozadí se alespoň rovná prahovému rozdílu jasů. Podíl rozdílu jasů objektu a pozadí k jasů se nazývá jasovým kontrastem.

Prahový kontrastní rozdíl jasů není konstantní, ale závislý na mnoha činitelích. Mezi nejdůležitější činitele lze zařadit zorný úhel objektu a jas pozadí, na který se pozorovatel adaptuje, a dobu, po kterou oko pozoruje daný objekt.

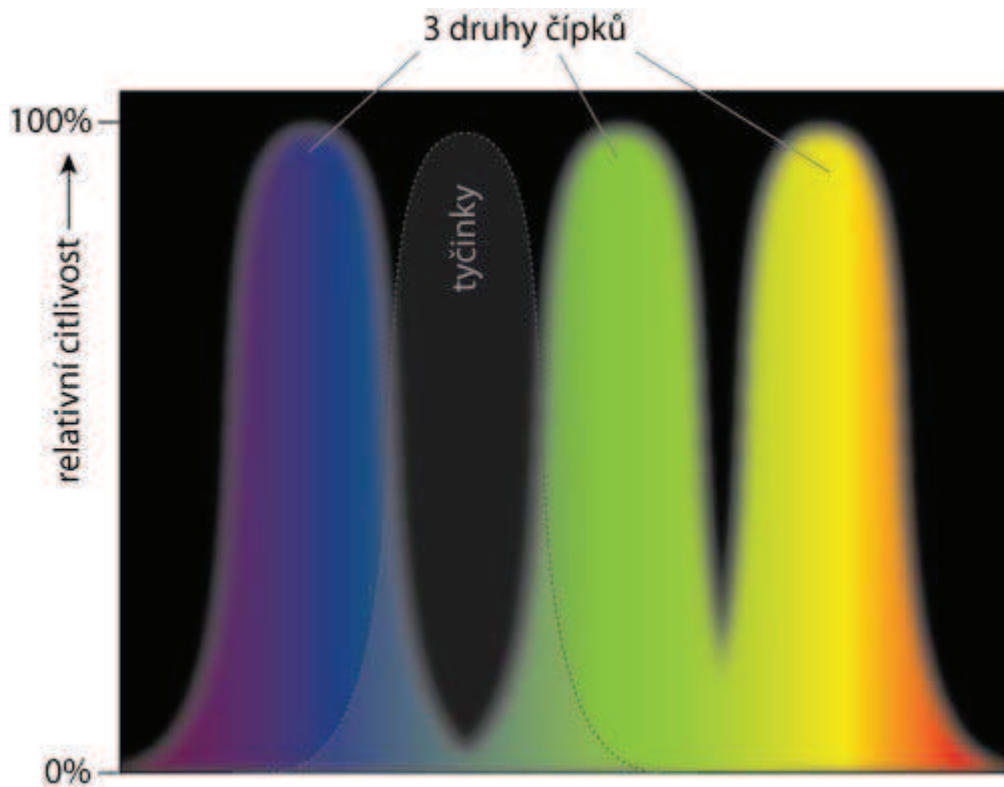
¹² KUKRÁL, Petr. Mozek jako nástroj lidského vidění - jak vidíme svět kolem nás. In: *Životní energie* [online]. 2007 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://zivotni-energie.cz/mozek-jako-nastroj-lidskeho-videni-jak-vidime-svet-kolem-nas.html>

Objekty, které pozorujeme za denního světla, zaznamenává sítnice. K příjmu obrazu nedochází na celé žluté skvrně, ale pouze v její zvláštní části nazývané ústřední jamka. Ústřední jamka je vyplněna čípkami. V této části oka dochází k nejkvalitnějšímu zobrazení předmětu; jde o vnímání foveální. Při přechodu z denního (fotopického) vidění k vidění soumráčnému (skotopickému) dochází postupně k vyřazení ústřední jamky z činnosti a do provozu jsou uváděny světločivé elementy s větší citlivostí – tyčinky.¹³

3.2.2 Vnímání barev a jasu

Vnímání barev zajišťují v oku tři druhy čípků. Každý druh čípku reaguje na jinou vlnovou délku světla a tudíž i na jinou barvu. Lidské čípky reagují především na červenou, zelenou a modrou barvu. Skládáním těchto tří základních barev lze vytvořit ostatní barevné odstíny. Při nedostatku světla lidské oko přestane rozlišovat barvy a k záznamu obrazu využívá tyčinky. Tyčinky nerozlišují barevné spektrum, zajišťují pouze černobílé vidění. Tyčinky pracují s menšími intenzitami světla než čípky, proto jsou využívány zejména při nočním vidění a při malých hodnotách jasu. Jas odraženého světla lze vyjádřit jako světelný tok do jednotkového prostorového úhlu na promítnutou jednotkovou plochu zdroje.¹³

¹³ BRADÁČ, Albert a kol.: Soudní inženýrství, Akademické nakladatelství CERM Brno, 1999, 725s, ISBN 80-7204-133-9



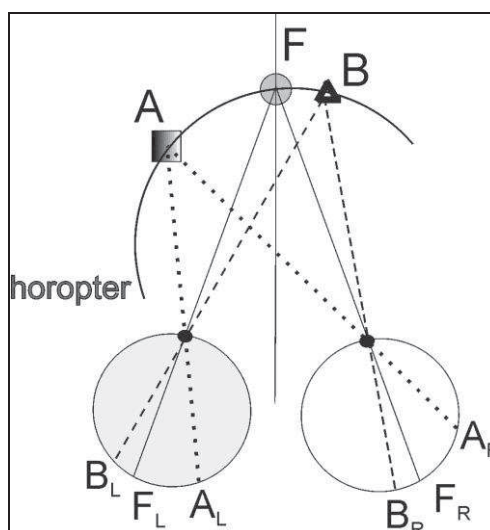
Obr. 4: druhy čípků a tyčinky¹⁴

3.2.3 Vnímání prostoru

Vnímání prostoru závisí zejména na umístění očí na hlavě. Pozice očí u lidí odpovídá takzvanému binokulárnímu vidění. Binokulární vidění je přirozenou vlastností člověka. Tuto vlastnost má každý zdravý jedinec, který má normálně vyvinuté obě oči, a jehož nervová soustava umožňuje správně zpracovávat signály přicházející z očí. Při pohledu jedním okem je člověk schopen vnímat obraz samostatně. Pohledem oběma očima jsou však tyto obrazy spojeny v jeden celek a člověk vnímá prostor.¹⁵

¹⁴ PIHAN, Roman. Vše o světle - 2. světlo, oko a mozek. In: *Fotoroman* [online]. 2012 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://www.fotoroman.cz/techniques3/svetlo02oko.htm>

¹⁵ BRADÁČ, Albert a kol.: *Soudní inženýrství*, Akademické nakladatelství CERM Brno, 1999, 725s, ISBN 80-7204-133-9



Obr. 5: Bifokální vidění¹⁶

3.3 ROZDĚLENÍ VENKOVNÍ REKLAMY

Reklamní plochy podél silnic lze rozdělit do několika kategorií. Mezi základní kategorie reklamních ploch řadíme statickou a dynamickou reklamu. Podstata statické reklamy spočívá v zobrazení určitého reklamního sdělení, jehož cílem je zaujetí potencionálního zákazníka. K tomuto účelu slouží např. malé reklamní plochy na sloupech veřejného osvětlení podél silnic nebo speciálně postavené stavby pro zobrazování reklamních sdělení.

Příkladem speciálně postavených staveb jsou veřejnosti dobře známé billboardy, bigboardy a megaboardy. Standartní rozměry billboardů jsou $5,1 \times 2,4 \text{ m}$ a $6 \times 3 \text{ m}$. Bigboardy mají nejčastěji rozměry o velikosti $9,6 \times 3,6 \text{ m}$. Největším představitelem statických reklamních ploch jsou bigboardy, jejichž standardní formát je $12 \times 6 \text{ m}$ a $24 \times 8 \text{ m}$.¹⁷

¹⁶ SIRBENAGL S., DESPOPOLOUS A. Atlas fyziologie člověka. 2. vyd. Praha: Grada Avicenum, 1993. 300-315s. ISBN 80-85623-79-X

¹⁷ Rozměr billboard, bigboard, lavička, citylight. *Rozměry-velikosti.cz* [online]. [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://www.rozmary-velikosti.cz/billboard-bigboard-citylight-reklama.htm>

Dynamická prezentace reklamy spočívá v promítání pohyblivých reklamních sdělení na LED panelech nejrůznějších velikostí či blacklightech. Statickou reklamu využívají inzerenti častěji a vidíme ji kolem silnic ve větší míře než reklamu dynamickou. Důvodem je nízká pořizovací cena ve srovnání s náklady, které inzerenti musí vynaložit na pořízení dynamické reklamy, které je sice účinnější, ale bezesporu dražší.



Obr. 6: Bigboard podél silnice

Pro reklamní plochy jsou charakteristické následující znaky:

Tab. 1: Charakteristiky reklamní plochy¹⁸

Charakteristika	Popis
Viditelnost	vzdálenost, ze které je možné rozpoznat reklamní sdělení
Úhel prezentace	úhel, ve které se nachází sledovaná plocha vůči směru dopravy.
Konkurence	celkové množství reklamních prostředků v zorném poli respondenta.
Odchylna	úhel, o který musí pozorovatel otočit hlavu, aby reklamní plochu viděl
Zastínění	stupeň zaclonění reklamní plochy okolními objekty
Umístění reklamní plochy	volná cesta, chodník, křižovatka
	Výška umístění reklamních ploch (panelů).

3.4 PRÁVNÍ NORMY SOUVISEJÍCÍ S UMISŤOVÁNÍM REKLAMÍCH PLOCH PODÉL SILNIC

Problematiku umístování reklamních ploch podél silnic upravují různé právní předpisy. Mezi nejdůležitější patří dva zákony: zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu a zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích (dále jen „silniční zákon“). Do roku 1997 neexistovala žádná regulace, která by zřizování reklamních ploch na území České republiky upravovala. Absence regulace této oblasti vedla k velkému rozvoji reklamního byznysu a umístování velkého množství reklamních ploch podél pozemních komunikací. Inzerenti situace využívali k uzavírání smluv o reklamě na dobu neurčitou a s následky jejich jednání se potýkáme až dodnes.¹⁹

První změnu v oblasti regulace umístování reklamních ploch přinesla novela zákona o pozemních komunikacích z roku 1997. Zmíněná novela s účinností od 1.4.1997 nahradila zákon č. 135/1961 Sb., o pozemních komunikacích. Upravený zákon o pozemních komunikacích již určitým způsobem reguloval umístování reklamních zařízení v okolí silnic.

¹⁸ Citace: MASAŘOVÁ, Klára. Billboard – součást outdoorové reklamy aneb Žijeme v džungli? 1. vyd. Ostrava: Key Publishing, 2014, s. 85

¹⁹ Jak je to s billboardy doopravdy? *EPOD.cz* [online]. Publikováno v lednu 2012

Poslední a zřejmě i nejvýznamnější změnu přinesl zákon č. 196/2012 Sb., který s účinností od 1. 9. 2012 novelizoval zákon o pozemních komunikacích. Jeho největší přínos spočívá v tom, že z dálnic a silnic I. třídy a jejich silničních ochranných pásem (tj. mimo souvisle zastavěné území obce) do pěti let od jeho účinnosti dojde k odstranění drtivé většiny reklamních zařízení. Dle zmíněné novely by měly v okolí silnic zůstat pouze reklamní zařízení sloužící k označení provozovny (tedy např. čerpací stanice, motelu, autoservisu apod.). Fáze odstraňování bude probíhat postupně tak, jak budou jednotlivým reklamním zařízeními končit pětileté lhůty pro povolení ze strany silničního správního úřadu. Dle odhadů odborníků by mělo být odstraněno 15 až 20 % z nyní registrovaných 20 000 venkovních reklamních zařízení.²⁰Současný silniční zákon omezuje zařízení pro písemnou, obrazovou, světelnou nebo jiným způsobem prováděnou reklamu nebo propagaci (dále jen „reklamní zařízení“), v §25 odstavci 7 následujícím způsobem:

(7) Zvláštní užívání spočívající v zřízení a provozování reklamního zařízení může povolit příslušný silniční správní úřad nejdéle na dobu pěti let, bude-li zřízení a provozování reklamního zařízení splňovat tyto podmínky:

- a) nebude jej možné zaměnit s dopravními značkami ani dopravními zařízeními,*
- b) nebude oslňovat uživatele dotčené pozemní komunikace nebo jinak narušovat provoz na pozemní komunikaci,*
- c) pozemní komunikace v místě, kde je umístěno reklamní zařízení, bude vybavena na náklad vlastníka reklamního zařízení svodidly nebo jinak zabezpečena proti možnému střetu vozidel s konstrukcí reklamního zařízení a*
- d) reklamní zařízení bude sloužit k označení provozovny nacházející se v souvisle zastavěném území obce podle § 30 odst. 3 ve vzdálenosti do 50 metrů od reklamního zařízení nebo mimo souvisle zastavěné území obce v silničním ochranném pásmu ve vzdálenosti do 200 metrů od reklamního zařízení, jedná-li se o reklamní zařízení na dálnici, silnici I. třídy nebo na jejich silničním pomocném pozemku.*

²⁰ Citace: MASAŘOVÁ, Klára. Billboard – součást outdoorové reklamy aneb Žijeme v džungli? 1. vyd. Ostrava: Key Publishing, 2014, s. 85

Podmínky stanovené v povolení musí trvat po celou dobu platnosti povolení. Zánik některé z podmínek je povinen vlastník reklamního zařízení oznámit do 30 dnů příslušnému silničnímu správnímu úřadu, který povolení odejme.²¹

3.5 REAKČNÍ DOBA

S definicí reakční doby se lze setkat v mnoha publikacích. Reakční dobou rozumíme čas, který řidič potřebuje ke zpracování, vyhodnocení a zareagování na určitý podnět. Profesor Bradáč definuje reakční dobu následovně: „*Reakční dobu ze soudně inženýrského hlediska nazýváme čas od vjemu do uvedení zařízení v činnost naučeným způsobem. V neobvyklých situacích, bez naučeného způsobu, bude potřebná doba individuálně delší.*“ U celkové reakční doby lze rozlišovat tři části: optickou reakci, psychickou reakci a svalovou reakci. Každá z uvedených částí může trvat různou dobu.

Optická reakce je doba, za kterou oko zaznamená vjem, nebo-li doba potřebná k přesunu pohledu z původní pozice na nový objekt včetně zaostření na něj. Tato reakce je závislá na velikosti úhlu mezi původním a novým směrem pohledu. Pokud řidič sleduje předmět, na který musí zareagovat, tak čas potřebný k reakci je nulový. Ve většině případů nový podnět řidič přímo nevidí, protože se nachází mimo rozsah ostrého vidění, které činí jeden úhlový stupeň od osy přímého vidění. Řidič nejdříve zaregistruje nový podnět prostřednictvím periferního vidění, které je citlivější na pohyb. Následuje přesun pohledu a zaostření oka na daný podnět. U pohybu oka dále rozlišujeme dvě situace. Objekt, na který řidič reaguje, se může nacházet buď v úhlu do 5 úhlových stupňů od osy vidění, nebo v úhlu nad 5 úhlových stupňů. U objektu do 5 ° se oko pouze přesune do příslušné polohy a zafixuje se na sledovaný objekt. Pokud se oko fixuje na předmět nacházející se v úhlu větším než 5 ° od osy vidění, dochází navíc před zafixováním oka k jeho kmitání s rychlým útlumem.

Psychickou reakcí rozumíme čas, který potřebuje řidič na zpracování a vyhodnocení vjemu, na který oko zareagovalo. Je to čas, který uplyne od okamžiku zafixování pohledu řidiče na předmět do začátku svalové reakce (nejčastěji začátek snímání nohy z akceleračního pedálu).

²¹ *Zákon č. 13/1997 o pozemních komunikacích.* In: . Praha, 1997, ročník 1997, číslo 13

Svalová reakce je definována jako čas, který lidské tělo potřebuje pro provedení úkonu v rámci reakce na podnět. Příkladem svalové reakce může být přesun nohy k brzdovému pedálu za účelem zabrzdění automobilu.²²

Čas všech reakcí je uveden v **Tab. 2**.

Tab. 2: Reakční doba řidiče²²

	reakční doba řidiče při úhlu pohledu [s]		
	přímý pohled	do 5°	nad 5°
optická reakce	0	0,32 - 0,55	0,41 - 0,70
psychická reakce	0,22 - 0,58	0,22 - 0,58	0,22 - 0,58
svalová reakce	0,15 - 0,21	0,15 - 0,21	0,15 - 0,21
celkem	0,37 - 0,79	0,69 - 1,34	0,78 - 1,49

Reakční doby se u jednotlivých řidičů různí. Reakční doba může být ovlivněna různými faktory jako je únava, věk řidiče či alkohol. Zmíněné faktory mohou ovlivňovat délku reakce pozitivně i negativně. Rozdělení jednotlivých elementů, které mohou ovlivnit dobu reakce řidičů, lze vidět v **Tab. 3**.

²² BRADÁČ, Albert a kol.: Soudní inženýrství, Akademické nakladatelství CERM Brno, 1999, 725s, ISBN 80-7204-133-9

Tab. 3: Faktory ovlivňující reakční dobu²³

Faktor	Zkrácení / Prodloužení	Popis
Věk	+ -	Reakční doba se zkracuje u mužů i žen od dětství do 20. roku života, pak pomalu roste do věku 50 až 60 let a pak se prodlužuje rychle ve věku 70 let a více
Aktivace	+ -	Reakční doba je nejkratší při střední úrovni aktivace a prodlužuje se, když je člověk příliš relaxovaný nebo příliš napjatý
Distrakce	+	Rušení prodlužuje reakční dobu zejména u mladších osob
Pohlaví	+ -	Muži mají kratší reakční doby než ženy
Trénink	-	Trénink zkracuje reakční dobu
Únava	+	Reakční doba se prodlužuje s únavou.
Léky	+ -	Stimulace zkracují reakční dobu, pokud příliš nezvýší celkovou aktivaci. Tlumivé léky prodlužují reakční dobu
Varování	-	Obecně jsou reakční doby kratší, pokud osoba ví, že podnět brzy přijde

3.5.1 Měření reakčních dob

Reakční doby zpravidla zkoumáme pomocí jednoduchých laboratorních měření, měření na simulátorech jízdy, také na zkušebních drahách a při jízdách zkouškách v reálném provozu.

Jednoduché laboratorní zkoušky pro měření reakčního času lze provádět mnoha způsoby. Nejčastěji probíhají tak, že účastník testu stojí před obrazovkou a na specifické zvukové či optické podněty na obrazovce reaguje stiskem klávesy či sešlápnutím pedálu. Podněty přicházejí v náhodných časových intervalech. Nevýhoda laboratorních testů spočívá v tom, že simulované situace a podněty se výrazně odlišují od reálných situací na silnicích. Testovaná osoba navíc očekává podnět a před nastalou situací jí bylo vysvětleno, jak by měla na příchozí podnět reagovat. Toto očekávání zkracuje reakční dobu (viz. **Tab. 3**).

²³ *Reflexy a reakční doba*. České Budějovice, 2016. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta.



Obr. 7: Laboratorní měření reakční doby²⁴

Dalším způsobem umožňujícím měření reakční doby v laboratorních podmínkách je simulátor jízdy. Situace, kterým je testovaná osoba vystavována na simulátoru jízdy, se výrazně podobají běžnému provozu. Testovaná osoba ovládá také stejné prvky jako při běžném provozu (akcelerační pedál, brzdový pedál, volant, aj.). Velkou výhodou zmíněného způsobu měření pomocí simulátorů jízdy je jeho bezpečnost a opakovatelnost s relativní blízkostí reálným podmínkám. Při využití simulátoru jízdy k testování různých dopravních situací lze využít i sofistikovanější výpočetní techniku, kterou není možné použít při jízdách zkouškách.

²⁴ KAPLÁNEK, Aleš. *ANALÝZA REAKCÍ ŘIDIČŮ NA SLOŽITÉ PODMĚNTY*. Beno, 2010. Vysoké Učení Technické v Brně - Ústav Soudního Inženýrství.



Obr. 8: Jízdní simulátor²⁵

Druhým způsobem měření reakční doby řidičů je využití jízdních zkoušek. Jízdní zkoušky lze provádět dvěma způsoby. Prvním z možných způsobů jsou jízdní zkoušky na zkušebních polygonech, druhý způsobem jsou jízdní zkoušky v reálném provozu.^{21,12}

Na zkušebních polygonech se testují zejména předem vytvořené jízdní situace, na které má řidič reagovat. Nejčastěji zkoumanou situací je reakce řidiče na brzdící manévř vozidla jedoucího před řidičem. U zmíněného případu se zkoumá čas od rozsvícení brzdových světel prvního vozidla až do počátku brždění za ním jedoucího vozidla. Tímto způsobem se velice snadno změří reakční doba řidiče. Často zkoumanou situací při jízdních zkouškách je také čas reakce řidiče při vyhýbacím manévřu. Ve zmíněném případě vytryskne před řidičem proud vody a řidič je nucen změnit směr jízdy. V této zkoumané situaci se měří doba od výstřiku vody až po dobu, kdy řidič zahájí vyhýbací manévř.

²⁵ VR 67: Simulátor velkých vozidel. *CDVplus.cz: Dopravní VaV centrum* [online]. [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://www.cdvplus.cz/vr-67-simulator-velkych-vozidel#!prettyPhoto>



Obr. 9: Zkoušky na jízdnicích polygonech²⁶

Poslední metodou je zkoumání reakčních dob jízdnicími zkouškami za reálného provozu. V tomto případě se spoléháme zejména na kamerovou techniku snímající vozidlo. Nespornou výhodou zkoušek za reálného provozu je jejich autentičnost. Reakce řidiče jsou zkoumány při skutečných podmínkách, kterým je vystavený v běžném provozu na pozemních komunikacích.²⁷²⁸

²⁶ Škola Smyku. *Škola Smyku* [online]. [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://www.skolysmyku.cz/fotogalerie>

²⁷ KAPLÁNEK, Aleš. *ANALÝZA REAKCÍ ŘIDIČŮ NA SLOŽITÉ PODMĚNTY*. Beno, 2010. Vysoké Učení Technické v Brně - Ústav Soudního Inženýrství.

²⁸ BRADÁČ, Albert a kol.: *Soudní inženýrství*, Akademické nakladatelství CERM Brno, 1999, 725s, ISBN 80-7204-133-9



Obr. 10: Jízdní zkoušky za reálného provozu

3.6 EYE TRACKING

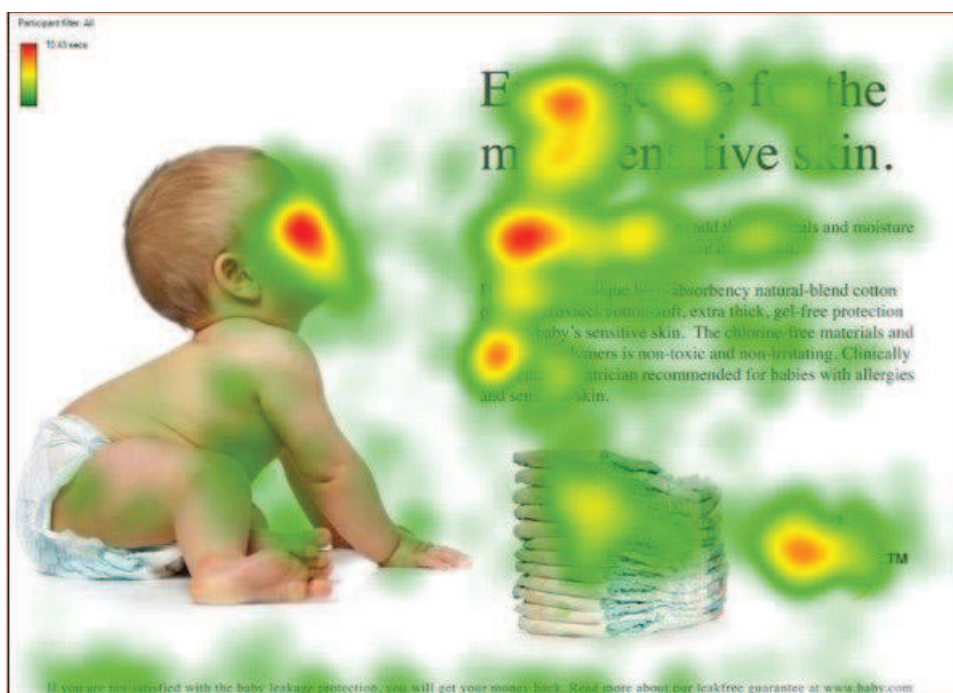
Eye tracking je technologie vytvořená pro sledování pohybu očí člověka. Eye tracking umožňuje přesně zjistit, co člověka zaujalo, v jakém pořadí prochází pohledem zobrazený obsah, na čem se jeho pohled zastavil a čemu věnoval více pozornosti nebo čeho si vůbec nevšiml.²⁹

Při zkoumání očních pohybů se v současnosti nejčastěji používá elektronický přístroj eye tracker (oční kamera). Data získaná prostřednictvím eye trackeru se generují jednak formou statistických údajů vyjadřujících frekvenci a délku jednotlivých fixací na jednotlivé přesně vymezené objekty a oblasti pozorovaného obrazu, jednak ve vizualizované podobě, přičemž nejčastěji se jedná o následující tři formy zobrazení dat:

- 1) Heatmapa je grafickým zobrazením dat, které nám na základě barevné škály určují množství pohledů na jednotlivé body vnímaného obrazu (červeně jsou vyznačeny místa s vyšší četností fixací pohledu a se zmenšující se intenzitou fixací přecházíme do

²⁹ *Eye tracker* [online]. QuickINSIGHT, s.r.o., 2011 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: http://www.eyetracker.cz/ocni_kamera.html

oranžové, žluté, zelené a modré barvy). Tato metoda se využívá především k analýze statických obrazů.³⁰



Obr. 11: Heatmapa reklamy³¹

2) Gaze plot je metoda sledování pohybů oka, při které se zobrazují trajektorie, po kterých se oko pohybuje, a jeho fixace. Pořadí jednotlivých fixací jsou označována čísly a jsou zobrazena na sledovaném obraze v podobě různě velkých kruhů. Velikost kruhů závisí na intenzitě fixací oka.

³⁰ SALDANHA, Gabriela a Sharon O'BRIEN. *Research Methodologies in Translation Studies*. 2013. St Jerome Publishing, 2013. ISBN 978-1-909485-00-6.

³¹ Seven Marketing Lessons from Eye-Tracking Studies. *Kissmetrics* [online]. 2015 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <https://blog.kissmetrics.com/eye-tracking-studies/>



Obr. 12: Gaze plot reklamy³²

3) Gaze replay je metoda založená na analýze videozáznamů očních pohybů, tedy dynamický záznam trajektorie pohledu v závislosti na čase.³³

Z daných metod zkoumání pohledu je pro účely této práce nejvhodnější použít metodu Gaze replay, protože umožňuje analýzu pohledu v závislosti na čase.

³² *Working with Heat Maps and Gaze Plots* [online]. 2015 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://www.tobiipro.com/learn-and-support/learn/working-with-heat-maps-and-gaze-plots/>

³³ SALDANHA, Gabriela a Sharon O'BRIEN. *Research Methodologies in Translation Studies*. 2013. St Jerome Publishing, 2013. ISBN 978-1-909485-00-6.

4 VYMEZENÍ PROBLÉMU A CÍL PRÁCE

Umístování reklamních ploch v okolí pozemních komunikací je v dnešní době běžnou praxí reklamních agentur. Záměrem reklamních agentur je pomocí reklamních ploch upoutat pozornost řidiče a předat mu obsah reklamního sdělení. V okamžiku, kdy řidičův pohled spočívá na reklamní ploše, dochází ke snížení koncentrace věnované řízení vozidla. Vzhledem k této skutečnosti se zvyšuje pravděpodobnost vzniku dopravní nehody. Ze statistik policie České republiky vyplývá, že nevěnování se plně řízení, způsobilo nejvíce dopravních nehod za rok 2015 (viz **obr. 1**). Tématem pozornosti řidiče se zabývalo mnoho studií a vědeckých prací. Část z nich, které jsou svým obsahem nejbližší k tématu této diplomové práce, je uvedena v **kapitole 3**. Žádná z dosavadních studií zatím neprokázala empirický vztah mezi sledováním reklamních ploch za jízdy s nehodovostí, nicméně existuje několik studií, které prokázaly, že reklamní poutače na řidiče mají určitý vliv. V současné době se rozcházejí názory odborné i laické veřejnosti na způsob a intenzitu vlivu reklamních ploch na pozornost řidičů.

Cílem diplomové práce je zjistit, jak významně může venkovní reklama působit na reakce řidičů v běžném provozu na pozemních komunikacích. Hlavním předmětem zkoumání diplomové práce je pohled řidiče na reklamní plochy. V rámci zmíněného zkoumání je věnována pozornost především době potřebné k přesunu pohledu na reklamní plochu, fixaci pohledu řidiče na reklamní ploše a také době, kterou řidič potřebuje na zpětnou fixaci pohledu na silnici, případně na jiný objekt spojený s řízením vozidla. Dalším zkoumaným prvkem je časový úsek, který řidič věnuje pohledu na reklamní plochu a způsob, jakým toto „rozptýlení“ ovlivňuje jeho řidičské schopnosti.

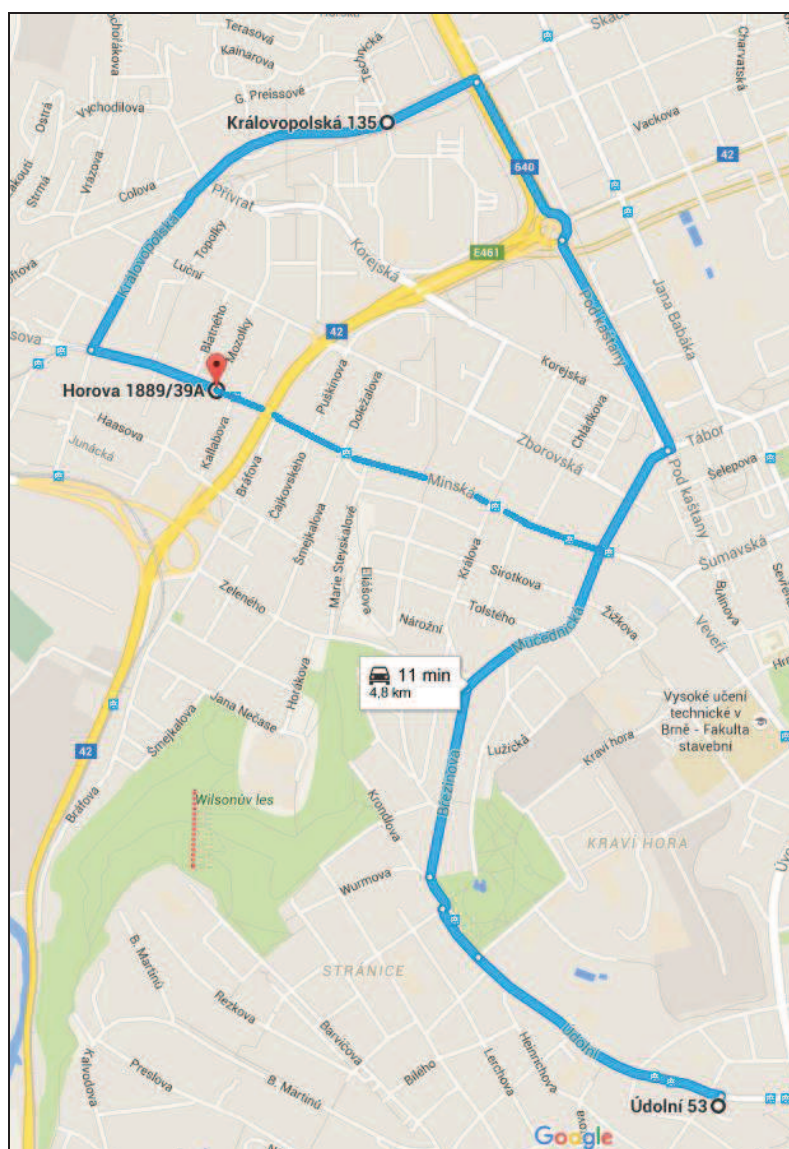
5 METODY MĚŘENÍ

5.1 ANALÝZA TRASY

Obě měřené trasy vedly ulicemi města Brna – intravilánem a řidiči se museli potýkat s dopravními situacemi s tím spojenými.

5.1.1 Trasa č.1

Měření bylo provedeno za běžného silničního provozu v centru města Brna. Trasa, kterou řidiči projížděli, začínala v areálu bývalého sídla Ústavu soudního inženýrství na ulici Údolní 53 a pokračovala přes ulici Březinová. Na křižovatce v Mučednické ulici testovaní řidiči odbočili vlevo na ulici Minskou. Ulicí Minskou řidiči projížděli až ke křížení s ulicí Královopolská, na kterou následně odbočili. Ulicí Královopolskou trasa pokračovala asi 1,2 km a dále se odbočením vpravo řidiči dostali na ulici Pod Kaštany. Ulicí Pod Kaštany řidiči projížděli až k první světelné křižovatce, kde odbočili vpravo na ulici Mučednická a pokračovali zpět k Údolní 23. Celková délka trasy, kterou řidiči projeli, byla 12 km.



Obr. 13: Trasa měření I ³⁴

Na této trase se nacházelo celkem 53 reklamních ploch. Z tohoto počtu 36 ploch spadalo do kategorie s názvem „malá reklama“, 11 ploch bylo zařazeno do kategorie „billboard“, 3 do kategorie „bigboard“ a 3 do kategorie „megaboard“.

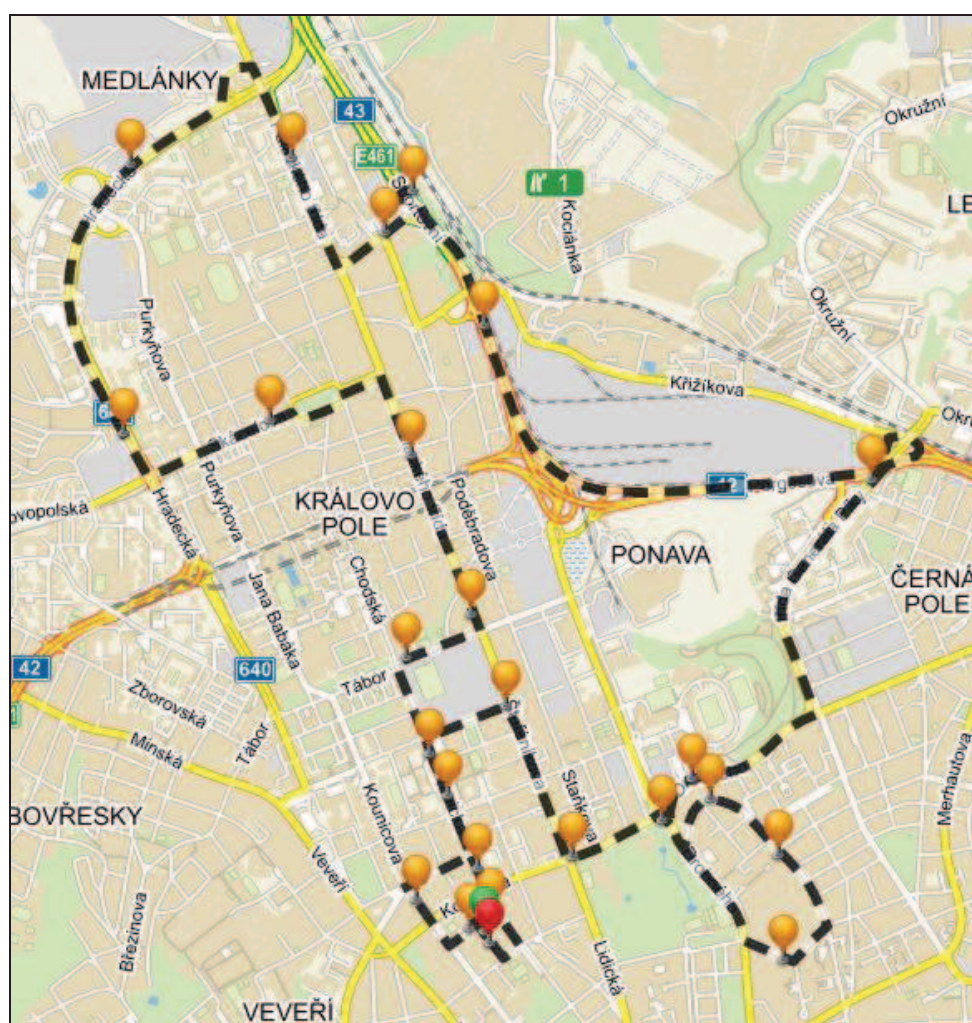
Celá trasa se nacházela v intravilánu města Brna. Řidiči se převážně pohybovali na obousměrné silnici s dvěma pruhy s výjimkou cca 850 m dlouhého úseku na ulici

³⁴ Google Maps [online]. Google, 2016 [cit. 2016-05-15]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps>

Pod kaštany. V tomto úseku se nacházela čtyřproudá silnice s oddělenými směry jízdy. Tato část trasy se rovněž vyznačovala nejvyšší koncentrací velkoplošných reklamních ploch (billboard, bigboard, megaboard). Na zbytku trasy se vyskytovala převážně malá reklama ve formě plakátů.

5.1.2 Trasa č.2

Trasa č. 2 byla značně různorodější než první trasa. Řidiči projíždějící druhou trasu byli vystaveni širšímu spektru dopravních situací, např. průjezdy úzkými ulicemi, křížení s tramvajovými tratěmi, pohybu na obchvatech města s čtyřproudou silnicí s oddělenými směry jízdy. Řidiči na trasu vjížděli z parkoviště Krajského ředitelství policie Jihomoravského kraje na ulici Tučkova a dále pokračovali na křížení s ulicí Kotlářská, kde odbočili vpravo a jeli dále do ulice Kotlářská, ze které odbočili první odbočkou vlevo na ulici Botanická. Po cca 620 metrech jízdy ulicí Botanickou řidiči zahrnuli vpravo na ulici Šumavská, ze které následně sjeli opět vpravo na ulici Štefánikova a dál pokračovali až k první světelné křižovatce nacházející se na souběhu ulic Štefánikova, Kotlářská, Lidická a Pionýrská. Na křižovatce řidiči odbočili vpravo na ulici Pionýrská, kterou projížděli cca 400 m k odbočce na ulici Drobného, ze které po cca 500 m odbočili vpravo na ulici Antonína Slavíka a následně odbočili vlevo do ulice Helfertova. Poté opět odbočili vlevo do ulice Černopolní a pokračovali rovně ke křižovatce s ulicí Drobného, kam sjeli a pokračovali rovně cca 600 m a poté odbočili vlevo na třídu Generála Píky. Z třídy Generála Píky sjeli na čtyřproudovou silnici vedoucí ulicí Porgesova směrem na Královo Pole a pokračovali na ulici Sportovní až ke sjezdu u vlakového nádraží v Králově Poli a dál se vydali na ulici Kosmova. Na křižovatce s Palackého třídou odbočili vpravo a jeli cca 880 m až ke sjezdu na ulici Hradeckou. Po této ulici pokračovali cca 2 km a znovu sjeli, tentokrát na ulici Královopolskou. Odtud pokračovali rovně přes ulici Skácelova a Husitská až po křížení s Palackého třídou. Na křižovatce odbočili vpravo a po Palackého třídě jeli až k odbočce na ulici Domažlickou. Na konci této ulice odbočili vlevo na Chodskou a dál jeli cca 770 m a následně odbočili vpravo na ul. Zahradníková. Na světelné křižovatce odbočili vlevo na ul. Kounicova a po cca 650 m dorazili do cílového místa, kterým bylo parkoviště Krajského ředitelství policie Jihomoravského kraje.



Obr. 14: Trasa měření 1³⁵

Celková délka trasy, kterou řidiči projeli, byla 16 km. Po trase bylo umístěno celkem 91 reklamních ploch. Na základě rozměrů reklamních ploch (viz. kapitola 3.2.) spadalo do kategorie „malá reklama“ 38 reklam. Dále se na trase nacházelo 34 billboardů a 5 bigboardů. Dalších 14 reklamních ploch patřilo do kategorie megaboardů.

Vzhledem k tomu, že řidiči na trase č. 2 ujeli větší vzdálenost na městských okruzích, byli vystaveni zvýšenému množství velkoplošných reklamních zařízení, zejména billboardů

³⁵ *Mapy.cz* [online]. 2016 [cit. 2016-05-15]. Dostupné z: www.mapy.cz

a megaboardů. Právě tyto poutače jsou na okruzích dominantní na rozdíl od městských ulic, kde dominují malé reklamní plochy převážně ve formě plakátů.

5.2 TESTOVANÉ OSOBY

Při prvním měření na trase č. 1 byly vyhodnocovány videozáznamy dvanácti řidičů, z toho byly 2 ženy. Na této trase byli měřeni mladí řidiči s věkovým průměrem 27 let. Z hlediska bezpečnosti na pozemních komunikacích se dá říci, že se jedná o rizikovější skupinu řidičů (viz. Příloha č. 1).

Druhého měření na trase č. 2 se účastnili zkušenější řidiči než na trase č. 1. Řidiči byli vybráni z řad administrativních pracovníků policie Jihomoravského kraje. Každý z řidičů uvedl, že ročně najezdí přes 50 000 km. Věkový průměr řidičů byl kolem 45 let. Lze tedy usoudit, že by se mělo jednat o zkušenější řidiče.

5.3 ZKUŠEBNÍ VOZIDLA

V prvním měření na trase č. 1 byla použita 2 vozidla. Prvním vozidlem byl Volkswagen Bora Variant (viz. **Obr. 15**), kterým bylo provedeno 10 testovacích jízd. Na další 2 jízdy bylo použito vozidlo Audi A6 Avant (viz. **Obr. 16**).



***Obr. 15:** Testovací vozidlo Volkswagen Bora³⁶*

³⁶ NOVÁKOVÁ, Darja. *OBVYKLÁ DOBA A FREKVENCE POZOROVÁNÍ VYBRANÝCH SITUACÍ DOPRAVNÍHO PROVOZU ŘIDIČEM*. Brno, 2015. VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRN. Vedoucí práce Ing. ALBERT BRADÁČ, Ph.D.



***Obr. 16:** Testovací vozidlo Audi A6 Avant³⁷*

Na při druhém měření prováděném na trase č. 2. Byla jako testovací vozidlo použita Škoda Octavia (viz. **Obr. 17**).



***Obr. 17:** Testovací vozidlo Škoda Octavia³⁸*

³⁷ NOVÁKOVÁ, Darja. *OBVYKLÁ DOBA A FREKVENCE POZOROVÁNÍ VYBRANÝCH SITUACÍ DOPRAVNÍHO PROVOZU ŘIDIČEM*. Brno, 2015. VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRN. Vedoucí práce Ing. ALBERT BRADÁČ, Ph.D.

5.4 ZPŮSOBY VYHODNOCENÍ

Pro vyhodnocování byla využita metoda sledování pořízených záznamů po jednotlivých obrázcích - framech a následného tabulkového zaznamenání délky časových úseků, ve kterých se řidič díval na reklamní plochu, v softwaru Microsoft Office Excel. Uvedené statistické zpracování dat představuje prvotní práci s naměřenými daty. Z těchto údajů lze vysledovat základní délky pohledů řidičů vztahujících se k reklamním plochám. Z údajů zpracovaných do jednoduchých tabulek je možno vyčíst četnost pohledů na jednotlivé reklamní poutače i na jednotlivé kategorie reklamních ploch.

Pro další vyhodnocení dat byly použity základní statistické funkce: aritmetický průměr, medián a modus.

„Aritmetický průměr je nejužívanější druh průměru a je vyjádřen součtem všech hodnot vyděleným jejich počtem x“

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

„Medián dělí soubor hodnot na dvě stejně velké vzestupně uspořádané části, přičemž platí, že nejméně 50 % hodnot je větších nebo rovných jako medián a 50 % hodnot je menších nebo rovných jako medián.“

„Modus je hodnota, která se v daném souboru hodnot nejvyšší četností vyskytne.“³⁹

³⁸ Škoda Octavia II [online]. 2013 [cit. 2016-05-15]. Dostupné z: <http://www.autorevue.cz/test-skoda-superb-greenline-vs-skoda-octavia-combi-manazersky-dvojboj>

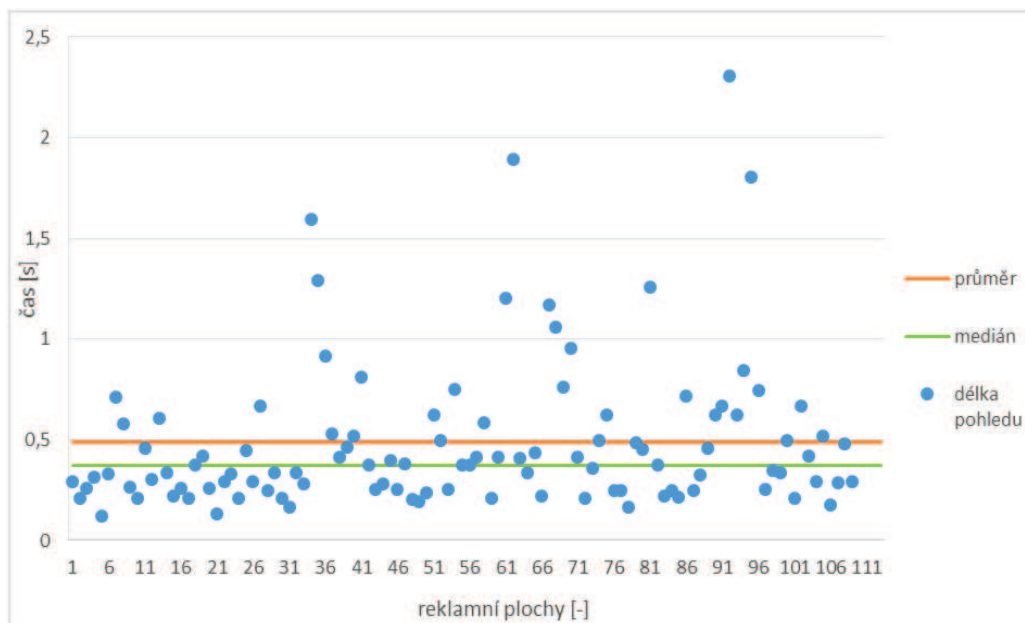
³⁹ Matematika.cz [online]. Nová média, s. r. o, 2014 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://www.matematika.cz>

6 VYHODNOCENÍ MĚŘENÍ

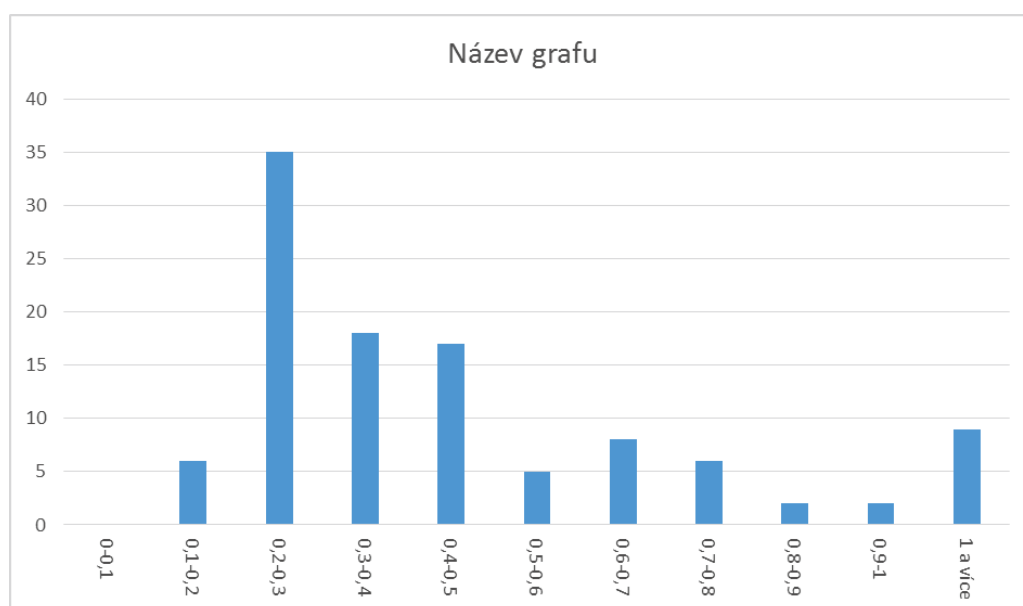
V rámci diplomové práce byla z dostupných vizuálních záznamů zkoumána a vyhodnocena data vypovídající o rušivosti reklamních poutačů na pozornost řidičů. Během měření byla zkoumána délka pohledů řidičů na reklamní plochy v závislosti na rozměrech reklamních ploch. Stěžejní část práce spočívala ve zpracování a následného vyhodnocení dat získaných z jízdních zkušek se zaměřením na dobu odvedení vizuální pozornosti řidiče od řízení a fixací pohledu na reklamní poutače. Z vizuálních záznamů byly odečteny délky pohledů řidičů na jednotlivých trasách. Následně byly hodnoty statisticky zpracovány a dále srovnávány. Srovnání bylo zaměřeno na délky pohledů na jednotlivé skupiny reklam (malá reklama, billboardy, bigboardy a megaboardy)

Měření bylo prováděné na dvou trasách. Jízdy na trase č. 1 absolvovalo 12 řidičů ve věkovém průměru 27 let. Řidiči byli zařazeni do skupiny řidičů se zvýšenou rizikovostí výskytu dopravní nehody (viz. statistika nehodovosti v **příloze 1**). Jízdy na trase č. 2 absolvovalo 6 řidičů. Vzhledem k poruše na záznamovém zařízení nebyla k dispozici kompletní data z jízdy posledního řidiče (první polovina záznamu chybí). Řidiči, kteří absolvovali trasu č. 2, byli pracovníci policie Jihomoravského kraje ve věku cca 45 let. Lze konstatovat, že řidiči z druhé testovací jízdy patřili do skupiny řidičů s menší pravděpodobnosti vzniku dopravních nehod.

Na trase č. 1 se nacházelo celkem 52 reklamních zařízení. Řidiči vozidel se při jízdě podívali na 17 % z nich. Doba pohledu na reklamní plochu trvala průměrně 0,49 s (medián byl 0,374 s). Do této doby je započítaná doba fixace oka na reklamní ploše, a doba, po kterou trval přesun oka z přímého směru na reklamní plochu a zpět do přímého směru, resp. k jinému pozorovanému objektu. V naměřených časových hodnotách byl zjištěn velký nepoměr. Nejkratší celková doba, kterou řidič věnoval reklamnímu poutači, byla 0,164 s (samotná fixace na reklamní poutač trvala pouze 0,081 s, zbytek byl čas potřebný pro pohyb oka). Nejdelší zaznamenaná doba, kterou řidič věnoval reklamní ploše, trvala 2,306 s (fixace oka na reklamní ploše byla 2,211 s).

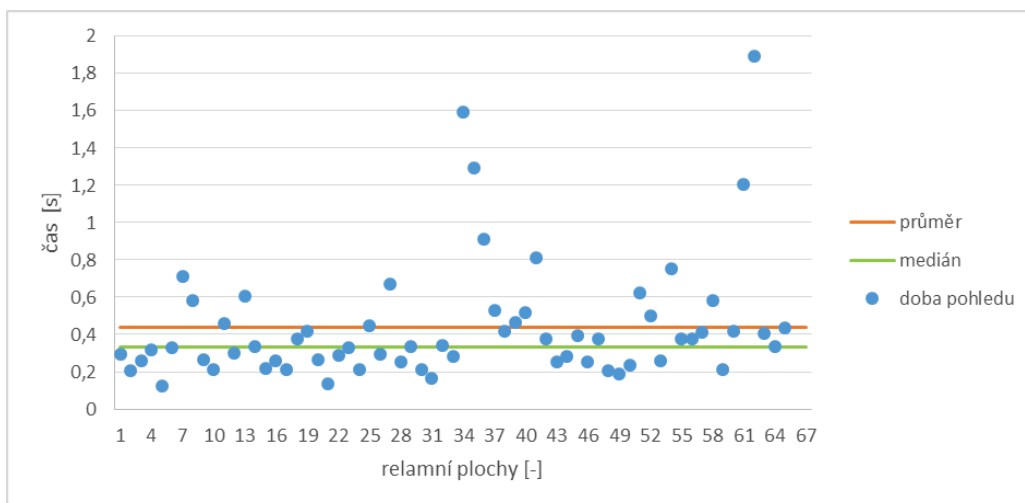


Graf č. 1: Délky pohledů na jednotlivé reklamy

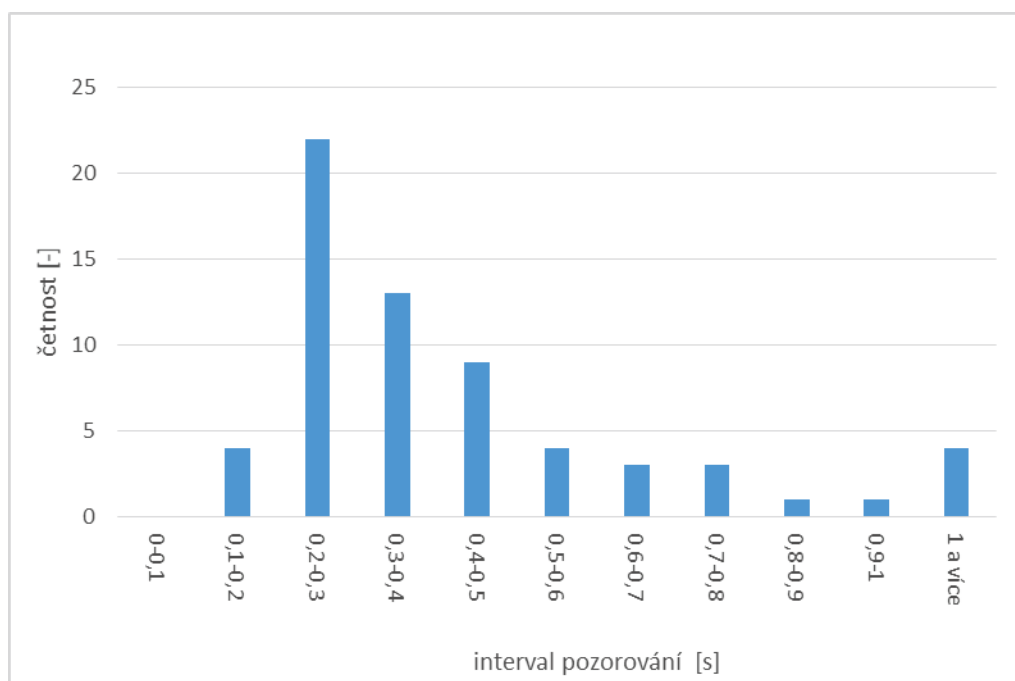


Graf č. 2: Délky pozorování reklamních ploch

Na trase č. 1 se vyskytovalo celkově 36 malých reklamních ploch. Řidiči se v průměru podívali na 15 % z nich. Průměrná doba pohledu, kterou řidič věnoval malé reklamní ploše, činila 0,447 s (medián byl 0,335 s). Nejkratší doba pohledu na malou reklamní plochu trvala 0,164 s (samotná fixace na reklamní poutač trvala pouze 0,081 s, zbytek byl čas potřebný pro pohyb oka). Nejdelší doba pohledu na malou reklamní plochu trvala 1,859 s (samotná fixace na reklamní poutač trvala 1,758 s, zbytek byl čas potřebný pro pohyb oka).

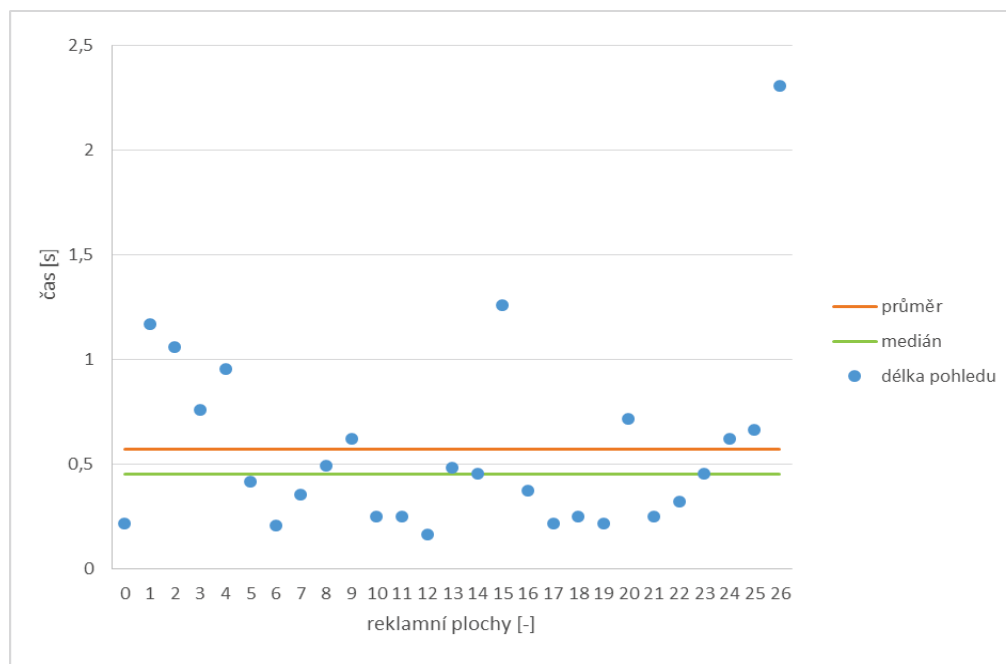


Graf č. 3: Délky pohledů na malé reklamní plochy

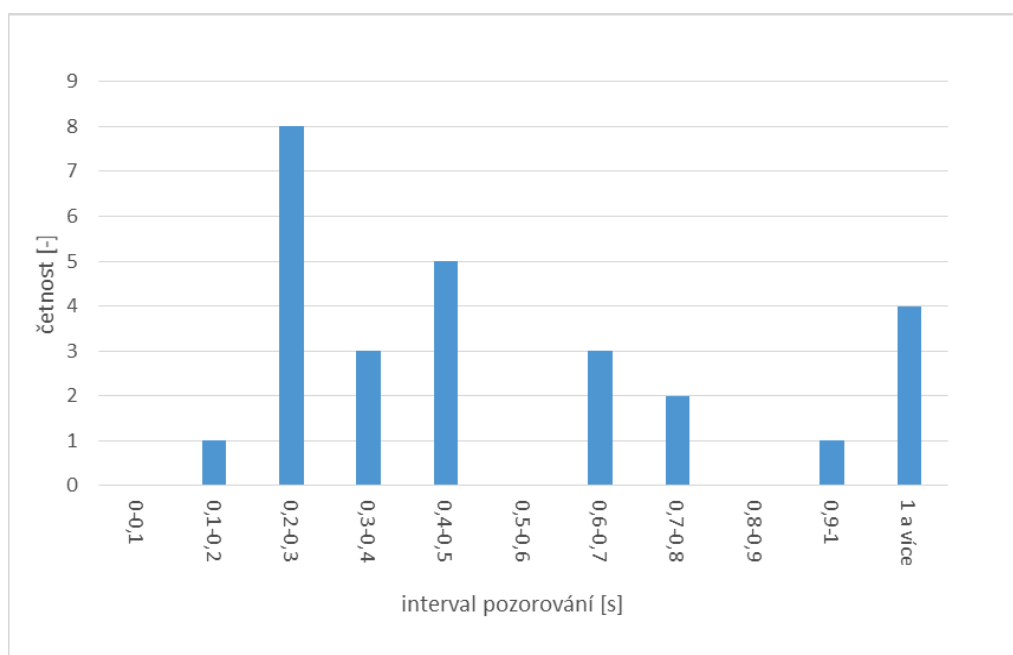


Graf č. 4: Délky pozorování malých reklamních ploch

Na trase č. 1 se nacházelo celkem 11 billboardů. Řidiči se v průměru podívali na 20 % z nich. Průměrná doba pohledu na jeden billboard byla 0,575 s. U billboardů je možno vypočítat největší rozdíl mezi nejdelší a nejkratší dobou pohledů na reklamní plochu ze všech sledovaných typů reklam. Nejkratší doba pohledu na malou reklamní plochu trvala 0,167 s (samotná fixace na reklamní poutač trvala pouze 0,082 s, zbytek byl čas potřebný pro pohyb oka). Nejdelší doba pohledu na malou reklamní plochu trvala 2,306 s (samotná fixace na reklamní poutač trvala 2,036 s, zbytek byl čas potřebný pro pohyb oka).



Graf č. 5: Délky pohledů na billboardy



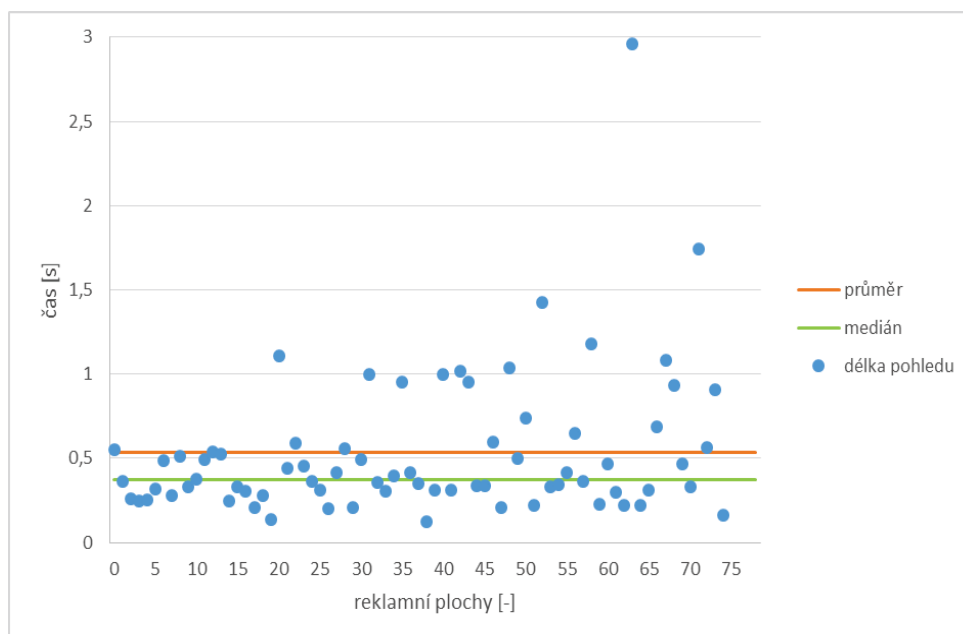
Graf č. 6: Délky pozorování billboardů

Vzhledem k malému výskytu bigboardů a megaboardů na trase č. 1 nelze výsledky těchto poutačů věrohodně vyhodnotit jako samostatnou skupinu. Reakce řidičů na tyto reklamní plochy jsou zařazeny pouze do celkového vyhodnocování jízdy.

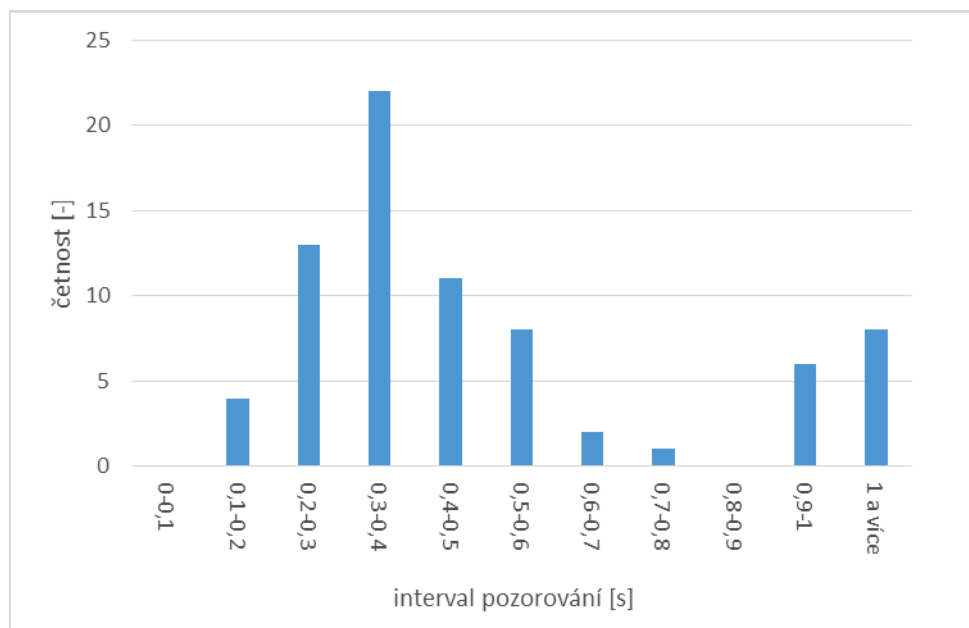
Zajímavostí z první trasy je, řidič č. 9. byl jediný, který naprosto ignoroval velkoplošnou reklamu v okolí trasy. Tento řidič se nepodíval ani na jeden billboard, bigboard

či megaboard. Jeho pohled dokázaly upoutat pouze malé reklamní poutače a to v souhrnném čase 3,121 s, což činilo 0,35 % z celkové doby jízdy.

Na druhé trase se nacházelo celkově 91 reklamních ploch. Řidiči se průměrně dívali na 16 % z nich. Doba pohledu na jednu reklamní plochu trvala průměrně 0,533 s. I při tomto měření bylo zjištěno velké rozpětí mezi maximální a minimální dobou pohledu na reklamní poutače. Minimální zaznamenaná doba pohledu trvala pouze 0,125 s. Samotná fixace na plochu činila pouhé 0,04 s, zbylý čas byl potřebný k pohybu oka na reklamní plochu (0,043 s) a zpět na vozovku, případně jiný objekt (0,042 s). Můžeme tedy konstatovat, že fixace oka na reklamní plochu byla kratší než čas potřebný k pohybu oka. Maximální doba pohledu na reklamní plochu trvala 2,958 s s fixací oka na reklamní ploše po dobu 2,857 s. Rozdíl mezi nejkratší a nejdelší dobou pohledu byl 2,833 s.

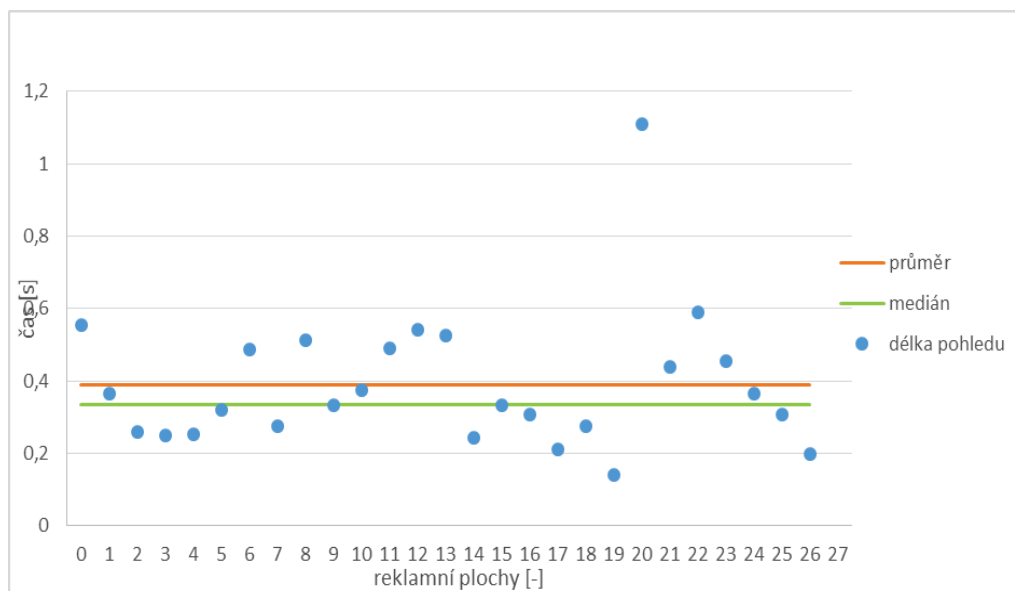


Graf č. 7: Délky pohledů na reklamní plochy

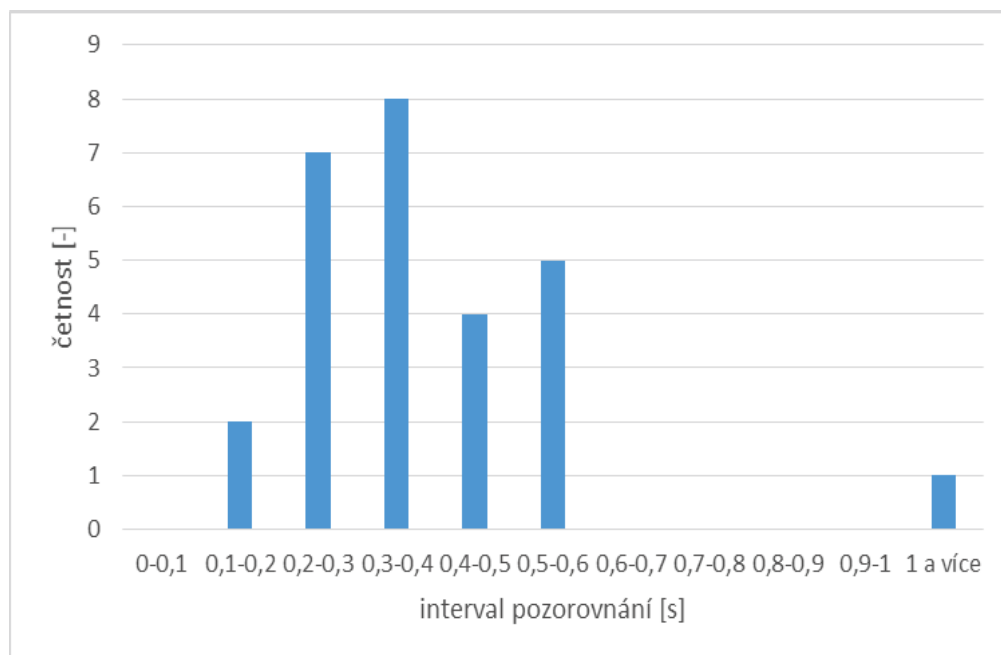


Graf č. 8: Délky pozorování reklamních ploch

Na trase č. 2 bylo umístěno celkem 38 malých reklamních ploch. Řidiči se v průměru podívali na 13,6 % z nich a průměrná doba pohledu na jednu plochu činila 0,39 s. Při porovnání naměřených hodnot z obou tras je na trase č. 2 možné pozorovat nepatrné snížení průměrného počtu pohledů na malé reklamní plochy (o 1,4 procentního bodu) a podstatné zkrácení průměrné doby pohledu na malé reklamní plochy (z 0,589 s na 0,332 s).

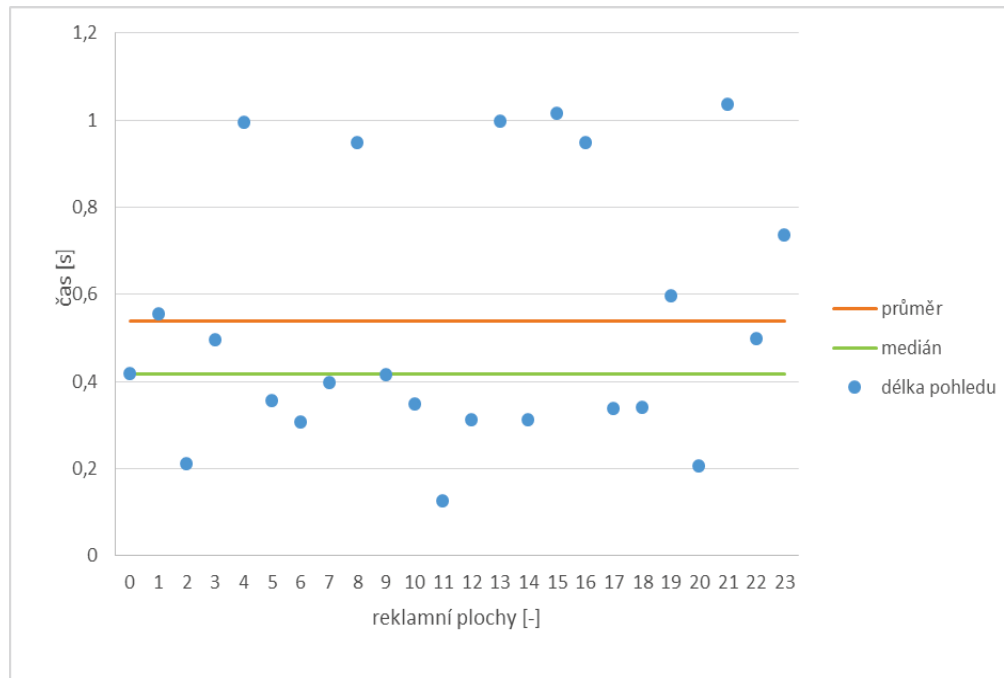


Graf č. 9: Délky pohledů na malé reklamní plochy

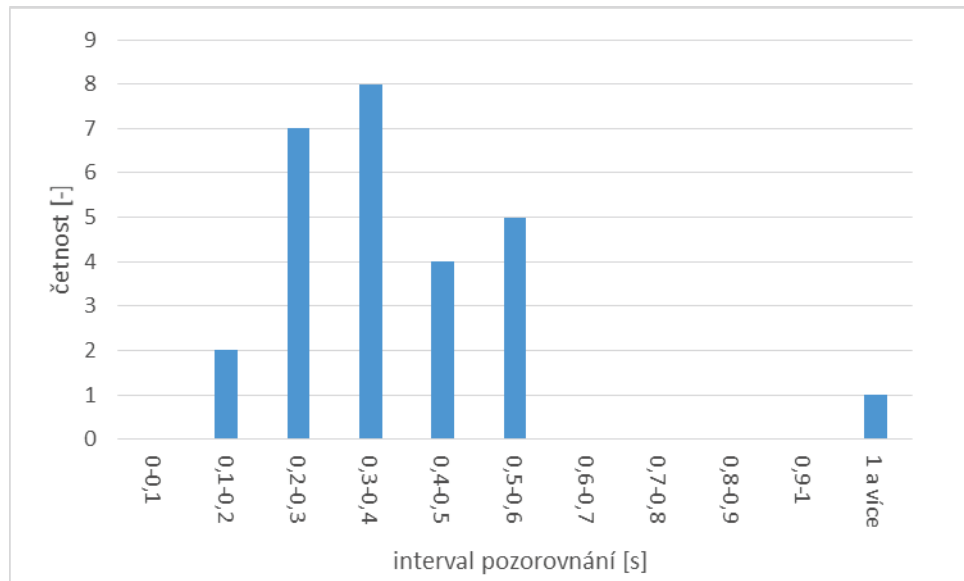


Graf č. 10: Délky pozorování malých reklamních ploch

Na druhé trase bylo umístěno 34 reklamních zařízení z kategorie billboardů. Řidiči v průměru pohlédli na 10,8 % z nich. Průměrná doba pohledu na jeden billboard činila 0,538 s.

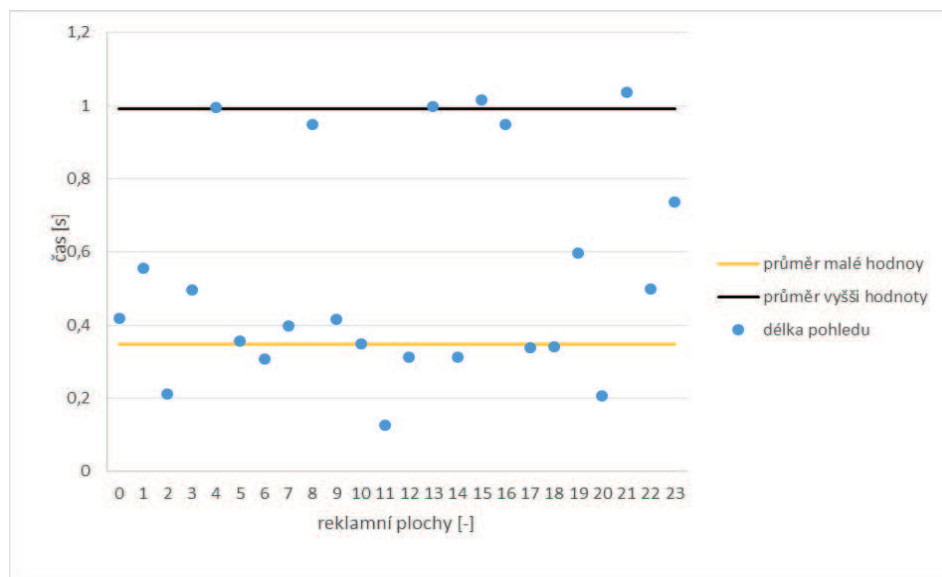


Graf č. 11: Délky pohledů na billboardy



Graf č. 12: Délky pozorování billboardů

Na **grafu č. 11** lze vypořádat, že doby pohledů řidičů na billboardy se pohybovaly okolo dvou hodnot. Část pohledů řidičů na billboardy se pohybovala u hodnoty cca $0,991$ s a druhá část oscilovala kolem hodnoty cca $0,348$ s, což je uvedeno v **grafu č. 13**.

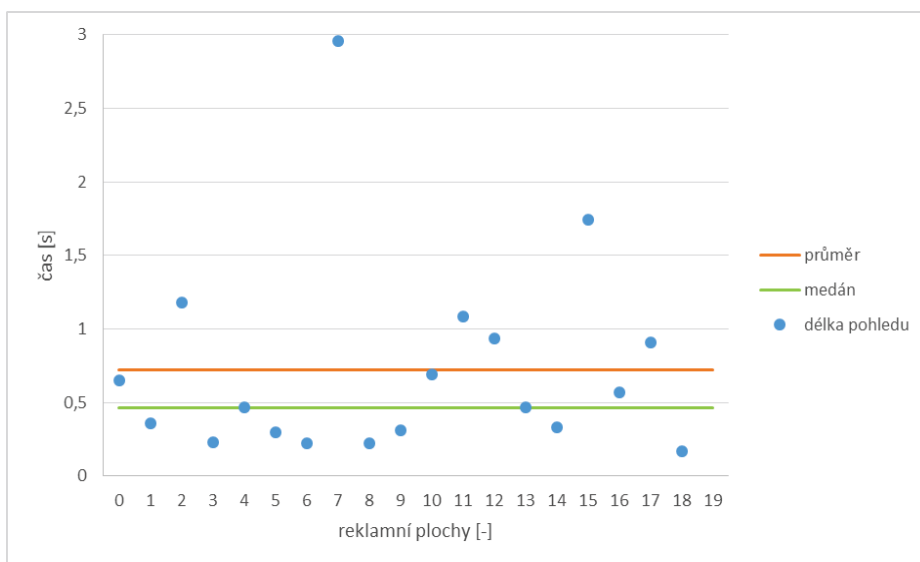


Graf č. 13: Délky pozorování billboardů

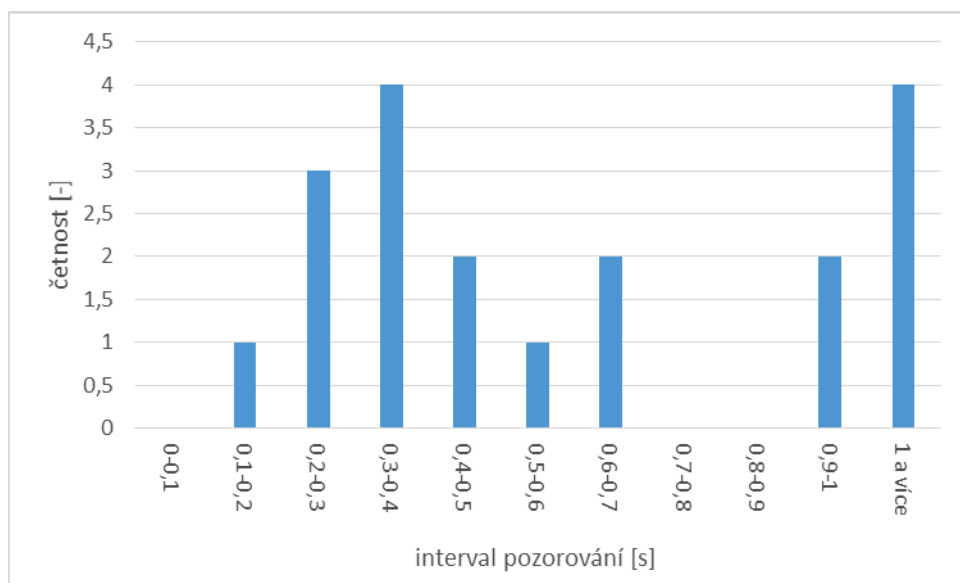
Na celé délce trasy č. 2 se nacházelo pouze 5 reklamních poutačů z kategorie bigboard. Vzhledem k tomuto nízkému počtu nelze získaná data věrohodně vyhodnotit v samostatné skupině. Data z této kategorie byla zahrnuta pouze do celkového vyhodnocení.

Do kategorie megaboardů na druhé trase spadalo celkem 14 reklamních poutačů. Řidiči se podívali na 33 % z nich a průměrná doba pohledu na jeden megaboard byla $0,754$ s.

Z naměřených dat lze vypožorovat, že řidiči megaboardům věnovali vyšší pozornost než ostatním reklamním plochám. Pozorovatelné je to především na počtu sledovaných ploch. Průměr pro megaboardy je 33 %, zatímco průměr pro všechny reklamy na této trase je 16 %. Megaboardy byly tedy sledovány s 2krát větší intenzitou než ostatní reklamní zařízení. Delší byla i průměrná doba samotného pohledu na megaboard. Tato doba byla až o 0,2 s delší než je průměr všech reklamních ploch.



Graf č. 14: Délky pohledů na megaboardy



Graf č. 15: Délky pozorování megaboardů

Ze získaných dat vyplývá, že reklamní plochy jsou rozptylujícím elementem bez ohledu na jejich druh. Největším rušivým prvkem ve skupině statické reklamy jsou

megaboards, které vykazovaly 2krát větší sledovanost než ostatní reklamní poutače a také doba pohledu na tyto plochy byla až o 0,2 s delší než na ostatní reklamní ploch.

Z hlediska typu řidičů vykazovali podobné chování jak mladí řidiči na první testované trase, tak zkušenější řidiči na trase druhé. Souhrnný graf je uveden v **Příloze 2**.

6.1 NEJSLEDOVANĚJŠÍ REKLAMNÍ PLOCHY NA TRASE Č. 1

Na trase č. 1 lze ze získaných dat dojít k závěru, které reklamní plochy byly pro řidiče nejvíce atraktivní a tudíž nejvíce sledovány.

V kategorii megaboardsů byla nejvíce sledována reklamní plocha s názvem „Stopy života“ zobrazená na **obr.18**. Na tuto reklamní plochu se podívali 4 řidiči z 12 (33 % z celkového počtu řidičů). Možným důvodem vysoké sledovanosti byla velikost reklamní plochy. Jedná se o jeden z největších komerčně prodávaných reklamních formátů.



Obr. 18: Megaboard stopy života

Průměrná doba pohledu na tuto reklamu činila 0,388s. Nejdéle se na tuto plochu díval řidič č. 5 a to 0,665 s. Samotná fixace jeho pohledu na tuto reklamní plochu činila 0,572 s, doba přesunu oka z přímého směru na reklamní plochu trvala 0,051 s. Přejít pohledu z reklamní plochy zpět na silnici trval 0,042 s. Více údajů viz Tab. 4 a 5.

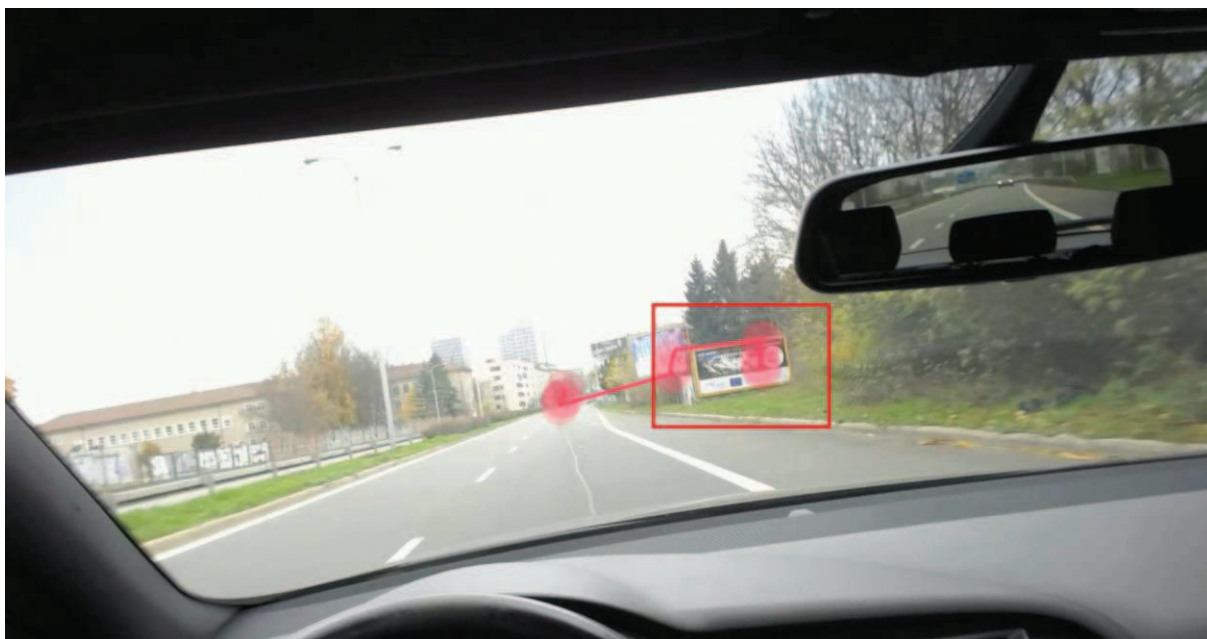
Tab. 4: Rychlosti vozidel při průjezdu kolem reklamního zařízení

	rychlost [km/h]	doba pohledu na reklamu [s]	ujetá vzdálenost [m]
Řidič č.3	70	0,177	3,442
Řidič č.5	60	0,290	4,833
Řidič č.10	73	0,418	8,476
Řidič č.12	60	0,665	11,083
průměr	66	0,388	7,077

Tab. 5: Hodnoty pro megaboard „stopy života“

	Doba přesunu oka na reklamu	fixace	zpět na silnici	celkem
Řidič č.3	0,044	0,092	0,041	0,177
Řidič č.5	0,081	0,127	0,082	0,29
Řidič č.10	0,044	0,292	0,082	0,418
Řidič č.12	0,051	0,572	0,042	0,665
celkem	0,22	1,083	0,247	1,55
průměr	0,055	0,271	0,062	0,3875
medián	0,048	0,211	0,062	0,354

V kategorii bigboardů byl nejvíce sledován bigboard na **obr. 19**. Na tuto reklamní plochu se podívalo 5 řidičů z 12 (47 % z celkového počtu řidičů). Možným důvodem vyšší sledovanosti této reklamy bylo její vhodné umístění. Při jízdě se reklamní plocha vynořila zpoza vegetace vedle silnice. Oko tak reagovalo na změnu prostředí a automaticky přesunulo pozornost řidiče k této změně.



Obr. 19: Nejsledovanější bigboard

Průměrně se řidiči na tuto reklamní plochu dívali 0,753 s. Na základě údajů z tachometrů vozidel byla vypočtena průměrná rychlost vozidla 79 km/h. Za dobu nepozornosti řidiče vozidlo ujelo cca 40 m. Nejdéle se na tuto reklamní plochu díval řidič č. 2 a to po dobu 1,806 s., který v nepozornosti ujel cca 30 m. Další informace jsou uvedeny v tabulce 8 a 9.

Tab. 6: Rychlosti vozidel při průjezdu kolem reklamního zařízení

	rychlost [km/h]	doba pohledu na reklamu [s]	ujetá vzdálenost [m]
Řidič č.1	68	0,625	11,806
Řidič č.2	60	1,806	30,100
Řidič č.3	83	0,745	17,176
Řidič č.4	85	0,253	5,974
Řidič č.7	100	0,335	9,306
průměr	79	0,753	16,562

Tab. 7: Hodnoty pro bigboard

	Doba přesunu oka na reklamu	fixace	zpět na silnici	CELKEM
Řidič č.1	0,048	0,488	0,089	0,625
Řidič č.2	0,073	1,656	0,077	1,806
Řidič č.3	0,08	0,584	0,081	0,745
Řidič č.4	0,046	0,124	0,083	0,253
Řidič č.7	0,044	0,246	0,045	0,335
celkem	0,291	3,098	0,375	3,764
průměr	0,058	0,620	0,075	0,753
medián	0,048	0,488	0,081	0,625

V kategorii billboardů byl jako nejrizikovější vyhodnocen billboard s reklamou „Souboje v kleci“. Na reklamní plochu se podívalo 7 řidičů z 12 (58 % z celkového počtu). Rizikovost tohoto reklamního poutače byla vyhodnocena na základě několika faktorů. Prvním faktorem byla vzdálenost billboardu od okraje vozovky. Reklamní poutač se nacházel v bezprostřední blízkosti vozovky, nebyl chráněn svodidly a navíc byl řidiči často sledován. Důvodem sledovanosti této plochy mohlo být její umístění, kdy se reklamní plocha objevila zpoza vegetace.



Obr. 20: Nejsledovanější billboard

Průměrně se řidiči na tuto reklamní plochu dívali 0,807 s. Na základě údajů z tachometrů vozidel byla vypočtena průměrná rychlost vozidla 77 km/h. Za dobu nepozornosti řidiče vozidlo ujelo cca 17 m. Nejdéle se na tuto plochu díval řidič č. 7. Tohoto řidiče reklamní poutač rozptýlil na 1,25 s., kdy ujel cca 35 m. Další informace jsou uvedeny v tab. 8 a 9.

Tab. 8: Rychlosti vozidel při průjezdu kolem reklamního zařízení

	rychlost [km/h]	doba pohledu na reklamu [s]	ujetá vzdálenost [m]
Řidič č.1	68	1,169	22,081
Řidič č.2	60	0,957	15,950
Řidič č.3	83	0,494	11,389
Řidič č.4	85	0,250	5,903
Řidič č.6	63	0,485	8,488
Řidič č.7	100	1,259	34,972
Řidič č.12	60	0,666	11,1
průměr	74	0,754	15,535

Tab. 9: Hodnoty pro billboard

Nejsledovanější billboard	Doba přesunu oka na reklamu	fixace	zpět na silnici	CELKEM
Řidič č.1	0,065	0,54	0,564	1,169
Řidič č.2	0,042	0,874	0,041	0,957
Řidič č.3	0,08	0,335	0,079	0,494
Řidič č.4	0,084	0,124	0,042	0,25
Řidič č.6	0,111	0,304	0,07	0,485
Řidič č.7	0,092	1,122	0,045	1,259
Řidič č.12	0	0,615	0,051	0,666
celkem	0,474	3,914	1,261	5,649
průměr	0,068	0,559	0,18	0,807
medián	0,08	0,54	0,07	0,5755

V kategorii malé reklamy byl jako nejsledovanější poutač vyhodnocen „Žlutý banner na domě“. Reklamní poutač sledovalo 5 řidičů z 12 (42 % řidičů z celkového počtu). Tato reklamní plocha se nacházela za světelnou křižovatkou a řidiči se na ní nejčastěji dívali při „čekání na zelenou“.



Obr. 21: Nejsledovanější malá reklama

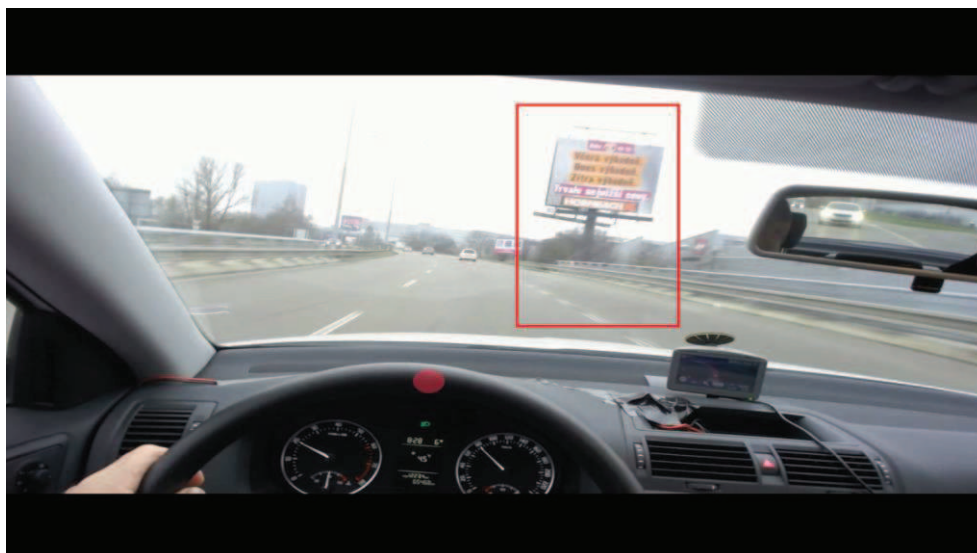
Průměrně se pak řidiči na tuto plochu dívali 0,445 s. Nejdéle se na tuto reklamu díval řidič č. 5. Po dobu 0,914 s se nevěnoval řízení a sledoval „Žlutý banner na domě“ viz tabulka 12 a 13.

Tab. 10: Hodnoty pro malou reklamu

Nejsledovanější malá reklama	Doba přesunu oka na reklamu	fixace	zpět na silnici	CELKEM
Řidič č.1	0,083	0,083	0,099	0,265
Řidič č.4	0,043	0,215	0,034	0,292
Řidič č.5	0,043	0,829	0,042	0,914
Řidič č.6	0,045	0,163	0,046	0,254
Řidič č.8	0,041	0,413	0,045	0,499
celkem	0,255	1,703	0,266	2,224
průměr	0,051	0,341	0,053	0,445
medián	0,043	0,215	0,045	0,292

6.2 NEJSLEDOVANĚJŠÍ REKLAMNÍ PLOCHY NA TRASE Č.2

Na druhé trase byl nejsledovanější megaboard se žlutě zvýrazněným reklamním textem. Na tuto reklamu se podívalo 5 z 6 řidičů. Reklamní plocha byla umístěná u čtyřproudé silnice s oddělenými jízdními směry.



Obr. 22: Nejsledovanější megaboard

Průměrně se řidiči na tuto reklamní plochu dívali 1,346 s. Na základě údajů z tachometrů vozidel byla vypočtena průměrná rychlost vozidla 82 km/h. Za dobu nepozornosti řidiče vozidlo ujelo cca 30,5 m. Nejdéle se na tuto plochu díval řidič č. 7. Tohoto řidiče reklamní poutač rozptýlil na 2,958 s., kdy ujel cca 71 m. Další informace jsou uvedeny v následujících tabulkách.

Tab. 11: Rychlosti vozidel při průjezdu kolem reklamního zařízení

	rychlost [km/h]	doba pohledu na reklamu [s]	ujetá vzdálenost [m]
Řidič č.2	85	1,178	27,814
Řidič č.3	86	2,958	70,663
Řidič č.4	80	0,689	15,311
Řidič č.5	92	1,741	44,492
Řidič č.6	65	0,165	2,979
průměr	82	1,346	30,514

Tab. 12: Hodnoty pro megaboard

Nejsledovanější megaboard	Doba přesunu oka na reklamu	fixace	zpět na silnici	celkem
Řidič č.2	0,058	1,063	0,057	1,178
Řidič č.3	0,049	2,857	0,052	2,958
Řidič č.4	0,074	0,549	0,066	0,689
Řidič č.5	0,045	1,645	0,051	1,741
Řidič č.6	0	0,125	0,04	0,165
celkem	0,226	6,239	0,266	6,731
průměr	0,045	1,248	0,053	1,346
medián	0,049	1,063	0,052	1,178

Nejrizikovějším bigboardem byl shledán bílý bigboard, na který se podívali 2 řidiči z 5. Reklamní plocha byla umístěna tak, aby poutala pozornost odbočujících řidičů. I z tohoto důvodu byla plocha hodnocena jako riziková.



Obr. 23: Nejrizikovější bigboard

Průměrně se řidiči na tuto reklamní plochu dívali 0,92 s. Nejdéle se na tuto plochu díval řidič č. 2. Po dobu 1,423 s se nevěnoval řízení a sledoval reklamní plochu.

Tab. 13: Hodnoty pro bigboard

Nejsledovanější bigboard	Doba přesunu oka na reklamu	fixace	zpět na silnici	celkem
Řidič č.5	0,053	0,32	0,043	0,416
Řidič č.3	0,087	1,284	0,052	1,423
celkem	0,14	1,604	0,095	1,839
průměr	0,07	0,802	0,048	0,920
medián	0,07	0,802	0,048	0,920

Z kategorie billboardů byla jako nejsledovanější vyhodnocena reklamní plocha na **obr. 24**. Tento poutač upoutal pozornost 3 řidičů z 6.



Obr. 24: Nejsledovanější billboard

Průměrně se řidiči na tuto reklamní plochu dívali $0,256$ s. Na základě údajů z tachometrů vozidel byla vypočtena průměrná rychlost vozidla 73 km/h. Za dobu nepozornosti řidiče vozidlo ujelo cca $5,2$ m. Nejdéle se na tuto plochu díval řidič č. 4. Tohoto řidiče reklamní poutač rozptýlil na $0,311$ s., kdy ujel cca $6,5$ m. Další informace jsou uvedeny v následujících tabulkách.

Tab. 14: Rychlosti vozidel při průjezdu kolem reklamního zařízení

	rychlost [km/h]	doba pohledu na reklamu [s]	ujetá vzdálenost [m]
Řidič č.1	80	0,250	5,556
Řidič č.4	75	0,311	6,479
Řidič č.6	65	0,206	3,719
průměr	73	0,256	5,208

Tab. 15: Hodnoty pro billboard

Nejsledovanější billboard	Doba přesunu oka na reklamu	fixace	zpět na silnici	celkem
Řidič č.1	0	0,171	0,079	0,25
Řidič č.4	0,063	0,186	0,062	0,311
Řidič č.6	0,062	0,102	0,042	0,206
celkem	0,125	0,459	0,183	0,767
průměr	0,042	0,153	0,061	0,256
medián	0,062	0,171	0,062	0,25

V kategorii malé reklamy na trase č. 2 byl nejsledovanější plochou „Modro-červený banner na zábradlí“ z **obr. 25**. Tato reklamní plocha přitáhla pozornost 3 z 5 řidičů. Nebezpečí této plochy spočívá v tom, že se nacházela na křižovatce a odváděla pozornost řidičů od blížících se vozidel z protisměru.



Obr. 25: Nejsledovanější malá reklama

Průměrně se řidiči na tuto reklamní plochu dívali $0,386$ s. Nejdéle se na tuto plochu díval řidič č. 6. Po dobu $0,541$ s se nevěnoval řízení a sledoval reklamní plochu.

Tab. 16: Hodnoty pro malou reklamu

Nejsledovanější malá reklama	Doba přesunu oka na reklamu	fixace	zpět na silnici	celkem
Řidič č.1	0,047	0,276	0,041	0,364
Řidič č.4	0,046	0,162	0,045	0,253
Řidič č.6	0,044	0,454	0,043	0,541
celkem	0,137	0,892	0,129	1,158
průměr	0,046	0,297	0,043	0,386
medián	0,046	0,276	0,043	0,364

6.3 SHRnutí VÝSLEDKŮ

Na základě dostupných hodnot bylo vyvozeno, že reklamní poutače mohou být potenciálně nebezpečné pro řidičovu bezpečnost. Nejen že představují překážky, do kterých lze při vyjetí ze silnice narazit, ale také opoždíjí řidičovu reakci. V některých případech až o sekundy. **Tab. 17** znázorňuje průměrné doby pohledů na jednotlivé typy reklamních ploch.

Tab. 17: Průměrné délky pohledů řidičů

	malá reklama	billboardy	bigboardy	megaboardy	všechny reklamní plochy
mladí řidiči (trasa č. 1)	0,447	0,575	0,682	0,371	0,49
starší řidiči (trasa č. 2)	0,39	0,538	0,548	0,725	0,533

Je možné pozorovat prodlužování pohledu na reklamní plochu se jeho větší velikostí. Data u megaboardů z první trasy nelze brát jako zcela průkazné z důvodu malého výskytu těchto reklamních poutačů na trase (3 výskyty megaboardů na trase).

Z měření vyplívá, že věk řidiče ani jeho zkušenosti nemají vliv na délku pohledů řidičů. Ten se v celkovém průměru liší pouze o $0,043$ s.

Dále je možno vypořadovat, že megaboardy upoutávají pozornost řidiče více než zbylé reklamní plochy. V druhém měření to bylo v průměru na $0,725$ s.

7 ZÁVĚR

Bezpečný provoz na pozemních komunikacích je v zájmu všech účastníků silničního provozu v každé zemi. Nejrizikovějším faktorem v silničním provozu je samotný řidič a jeho selhání. K odvrácení nehody často stačí včasné (a správné) vyhodnocení nebezpečí a reakce řidiče na nebezpečnou situaci. Reakční dobu řidiče ovlivňují různé faktory. K pozitivnímu ovlivnění reakční doby může docházet např. s rostoucí zkušeností řidiče, komfortem při řízení, příznivého aktuálního fyzického i psychického rozpoložení řidiče. K negativnímu ovlivnění reakční doby přispívá např. alkohol, únava a také nejrůznější rušivé elementy spojené s řízením.

Cílem diplomové práce byla analýza rušivosti statických reklamních poutačů z dostupných vizuálních záznamů. V práci byla zkoumána doba pohledu řidičů na reklamní plochy v závislosti na jejich rozměrech. Stěžejní část práce spočívala ve zpracování a vyhodnocení dat z jízdních zkoušek se zaměřením se na dobu odvedení vizuální pozornosti řidiče fixací pohledu na reklamní poutače.

Pokud se řidič plně nevěnuje řízení, je pravděpodobné, že na podnět zareaguje později, než by mohl. Odvádění vizuální pozornosti řidiče je součástí procesu řízení, jelikož řidič by měl sledovat dopravní značení, pohyb chodců na vozovce, protijedoucích vozidel apod. V okolí vozovky se vyskytují i předměty, které s bezpečností provozu nemají nic společného a odvádějí řidičovu pozornost. Příkladem negativního působení na pozornost řidiče jsou reklamní plochy, jejichž účelem je zaujetí řidiče a předání reklamního sdělení.

Diplomová práce zkoumala reklamní zařízení a jejich vliv na pozornost řidiče. V rámci výzkumu byly zpracovány testovací jízdy na dvou trasách. Bylo zjištěno, že reklamní plochy jsou pro řidiče rozptylujícím elementem téměř bez ohledu na jejich druh. Tři ze čtyř z kategorií (malé reklamní plochy, billboardy a bigboardy) vykazovaly podobné výsledky. V průměru se řidiči podívali na 16,5 % reklamních ploch umístěných na trase a průměrná délka pohledu na jednu reklamu činila cca 0,52 s.

Největším rušivým prvkem ze statické reklamy byly megaboards, které vykazovaly až dvakrát větší sledovanost než ostatní reklamní poutače a také doba pohledu na tyto plochy byla až o 0,2 s delší ve srovnání s ostatními typy statické reklamy. Ze závěru výzkumu vyplynulo, že reklama ovlivňovala pozornost řidičů v podobné míře bez ohledu na jejich věk a zkušenosti.

Při budoucím zkoumání této problematiky by bylo vhodné zařadit do výzkumu i prvky dynamické reklamy, která je dle odborné literatury až o 30 % efektivnější při získávání pozornosti řidiče než statická reklama. Při případném budoucím výzkumu by bylo důležité vhodně zvolit testovací trasu s rovnoměrným rozložením všech druhů reklamních zařízení. Další možností pro rozšíření výzkumu je spolupráce s psychologem, který by mohl tuto problematiku rozšířit o hledisko psychologických aspektů (např. vlivu barevnosti) reklamní plochy na řidiče.

POUŽITÉ INFORMAČNÍ ZDROJE

- [1] BOCÁN, Jozef a Tomáš LERCH. *Dopravní nehodovost 2015* [online]. 2016, 28 [cit. 2016-05-19]. Dostupné z: <http://www.policie.cz/clanek/dopravni-nehodovost-2015.aspx>
- [2] WERNEKE, Julia a Mark VOLLRATH. What does the driver look at? The influence of intersection characteristics on attention allocation and driving behavior. *Accident Analysis and Prevention*. 2012, vol. 45, s. 610-619. DOI: 10.1016/j.aap.2011.09.048. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0001457511002855>
- [3] BLÁHOVÁ, EVA. *VLIV PRVKŮ OKOLÍ KOMUNIKACE NA BEZPEČNOST PROVOZU VOZIDEL*. BRNO, 2014.
- [4] KOSTLIVÝ, Radim. *Reklamní zařízení umístovaná a provozovaná v blízkosti pozemních komunikací*. Brno, 2015.
- [5] DECKER, JOHN S., SARAH J. STANNARD, BENJAMIN MCMANUS, SHANNON M. O. WITTIG, VIRGINIA P. SISIOPIKU a DESPINA STAVRINOS. *The Impact of Billboards on Driver Visual Behavior: A Systematic Literature Review* [online]. 2015, 2015 [cit. 2016-05-01].
- [6] ZAIDEL, D., V. GITELMAN a E. DOVEH. *Influence of Billboards on Driving Behaviour and Road Safety* [online]. 2010, 2010, 5 [cit. 2016-05-01]. Dostupné z: <http://www.scenic.org/storage/PDFs/israel%20study%20abstract.pdf>
- [7] CRUNDALL, David, Editha VAN LOON a Geoffrey UNDERWOOD. Attraction and distraction of attention with roadside advertisements. *Accident Analysis and Prevention* [online]. 2006, 2006(38), 7 [cit. 2016-05-01]. Dostupné z: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.505.7555&rep=rep1&type=pdf>
- [8] DUKIC, T, C AHLSTROM, C PATTEN, C KETTWICH a K KIRCHER. *Effects of electronic billboards on driver distraction*. [online]. 2013, 2013(5), 2 [cit. 2016-05-01]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23682577>
- [9] EDQUIST, Jessica, Tim HORBERRY, Simon HOSKING a Ian JOHNSTON. *Effects of advertising billboards during simulated driving* [online]. 2011, 2011 [cit. 2016-05-01]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687010001274>
- [10] CHATTINGTON, Mark, Nick REED, Dan BASACIK, Andi FLINT a Andrew Martin PARKES. *Investigating driver distraction: the effects of video and static advertising* [online]. 2009, 2009, 93 [cit. 2016-05-01]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/276883202_Investigating_driver_distraction_the_effects_of_video_and_static_advertising
- [11] BEIJER, Daan, Alison SMILEY a Moshe EIZENMAN. Observed Driver Glance Behaviour at Roadside Advertising Signs. *Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board* [online]. 2004, 2004, 14 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/245561323_Observed_Driver_Glance_Behavior_at_Roadside_Advertising_Signs

- [12] KUKRÁL, Petr. Mozek jako nástroj lidského vidění - jak vidíme svět kolem nás. In: *Životní energie* [online]. 2007 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://zivotni-energie.cz/mozek-jako-nastroj-lidskeho-videni-jak-vidime-svet-kolem-nas.html>
- [13] BRADÁČ, Albert a kol.: Soudní inženýrství, Akademické nakladatelství CERM Brno, 1999, 725s, ISBN 80-7204-133-9
- [14] PIHAN, Roman. Vše o světle - 2. světlo, oko a mozek. In: *Fotoroman* [online]. 2012 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://www.fotoroman.cz/techniques3/svetlo02oko.htm>
- [15] SIRBENAGL S., DESPOPOLOUS A. Atlas fyziologie člověka. 2. vyd. Praha: Grada Avicenum, 1993. 300-315s. ISBN 80-85623-79-X
- [16] Rozměr billboard, bigboard, lavička, citylight. *Rozměry-velikosti.cz* [online]. [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://www.rozmary-velikosti.cz/billboard-bigboard-citylight-reklama.htm>
- [17] Citace: MASAŘOVÁ, Klára. Billboard – součást outdoorové reklamy aneb Žijeme v džungli? 1. vyd. Ostrava: Key Publishing, 2014, s. 85
- [18] Jak je to s billboardy doopravdy? *EPOD.cz* [online]. Publikováno v lednu 2012
- [19] *Zákon č. 13/1997 o pozemních komunikacích*. In: . Praha, 1997, ročník 1997, číslo 13
- [20] *Reflexy a reakční doba*. České Budějovice, 2016. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta.
- [21] KAPLÁNEK, Aleš. *ANALÝZA REAKCÍ ŘIDIČŮ NA SLOŽITÉ PODMĚNTY*. Beno, 2010. Vysoké Učení Technické v Brně - Ústav Soudního Inženýrství.
- [22] VR 67: Simulátor velkých vozidel. *CDVplus.cz: Dopravní VaV centrum* [online]. [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://www.cdvplus.cz/vr-67-simulator-velkych-vozidel#!prettyPhoto>
- [23] Škola Smyku. *Škola Smyku* [online]. [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://www.skolysmyku.cz/fotogalerie>
- [24] *Eye tracker* [online]. QuickINSIGHT, s.r.o., 2011 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: http://www.eyetracker.cz/ocni_kamera.html
- [25] SALDANHA, Gabriela a Sharon O'BRIEN. *Research Methodologies in Translation Studies*. 2013. St Jerome Publishing, 2013. ISBN 978-1-909485-00-6.
- [26] Seven Marketing Lessons from Eye-Tracking Studies. *Kissmetrics* [online]. 2015 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <https://blog.kissmetrics.com/eye-tracking-studies/>
- [27] *Working with Heat Maps and Gaze Plots* [online]. 2015 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://www.tobiipro.com/learn-and-support/learn/working-with-heat-maps-and-gaze-plots/>
- [28] *Mapy.cz* [online]. 2016 [cit. 2016-05-15]. Dostupné z: www.mapy.cz

- [29]NOVÁKOVÁ, Darja. *OBVYKLÁ DOBA A FREKVENCE POZOROVÁNÍ VYBRANÝCH SITUACÍ DOPRAVNÍHO PROVOZU ŘIDIČEM*. Brno, 2015. VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRN. Vedoucí práce Ing. ALBERT BRADÁČ, Ph.D.
- [30]*Škoda Octavia II* [online]. 2013 [cit. 2016-05-15]. Dostupné z: <http://www.autorevue.cz/test-skoda-superb-greenline-vs-skoda-octavia-combi-manazersky-dvojboj>
- [31]*Matematika.cz* [online]. Nová média, s. r. o, 2014 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://www.matematika.cz>

SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. 1: Statistika nehodovosti z hlediska příčiny*
- Obr. 2: Zkoumané situace z článku „what does drivers look at“*
- Obr. 3: Lidské oko*
- Obr. 4: druhy čípký a tyčinky*
- Obr. 5: Bifokální vidění*
- Obr. 6: Bigboard podél silnice*
- Obr. 7: Laboratorní měření reakční doby*
- Obr. 8: Jízdní simulátor*
- Obr. 9: Zkoušky na jízdních polygonech*
- Obr. 10: Jízdní zkoušky za reálného provozu*
- Obr. 11: Heatmapa reklamy*
- Obr. 12: Gaze plot reklamy*
- Obr. 13: Trasa měření 1*
- Obr. 14: Trasa měření 1*
- Obr. 15: Testovací vozidlo Volkswagen Bora*
- Obr. 16: Testovací vozidlo Audi A6 Avant*
- Obr. 17: Testovací vozidlo Škoda Octavia*
- Obr. 18: Megaboard stopy života*
- Obr. 19: Nejsledovanější bigboard*
- Obr. 20: Nejsledovanější billboard*
- Obr. 21: Nejsledovanější malá reklama*
- Obr. 22: Nejsledovanější megaboard*
- Obr. 23: Nejrizikovější bigboard*
- Obr. 24: Nejsledovanější billboard*
- Obr. 25: Nejsledovanější malá reklama*

SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Charakteristiky reklamní plochy

Tab. 2: Reakční doba řidiče

Tab. 3: Faktory ovlivňující reakční dobu

Tab. 4: Rychlosti vozidel při průjezdu kolem reklamního zařízení

Tab. 5: Hodnoty pro megaboard „stopy života“

Tab. 6: Rychlosti vozidel při průjezdu kolem reklamního zařízení

Tab. 7: Hodnoty pro bigboard

Tab. 8: Rychlosti vozidel při průjezdu kolem reklamního zařízení

Tab. 9: Hodnoty pro billboard

Tab. 10: Hodnoty pro malou reklamu

Tab. 11: Rychlosti vozidel při průjezdu kolem reklamního zařízení

Tab. 12: Hodnoty pro megaboard

Tab. 13: Hodnoty pro bigboard

Tab. 14: Rychlosti vozidel při průjezdu kolem reklamního zařízení

Tab. 15: Hodnoty pro billboard

Tab. 16: Hodnoty pro malou reklamu

Tab. 17: Průměrné délky pohledů řidičů

SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1: Délky pohledů na jednotlivé reklamy

Graf č. 2: Délky pozorování reklamních ploch

Graf č. 3: Délky pohledů na malé reklamní plochy

Graf č. 4: Délky pozorování malých reklamních ploch

Graf č. 5: Délky pohledů na billboardy

Graf č. 6: Délky pozorování billboardů

Graf č. 7: Délky pohledů na reklamní ploch

Graf č. 8: Délky pozorování reklamních ploch

Graf č. 9: Délky pohledů na malé reklamní plochy

Graf č. 10: Délky pozorování malých reklamních ploch

Graf č. 11: Délky pohledů na billboardy

Graf č. 12: Délky pozorování billboardů

Graf č. 13: Délky pozorování billboardů

Graf č. 14: Délky pohledů na megaboardy

Graf č. 15: Délky pozorování megaboardů

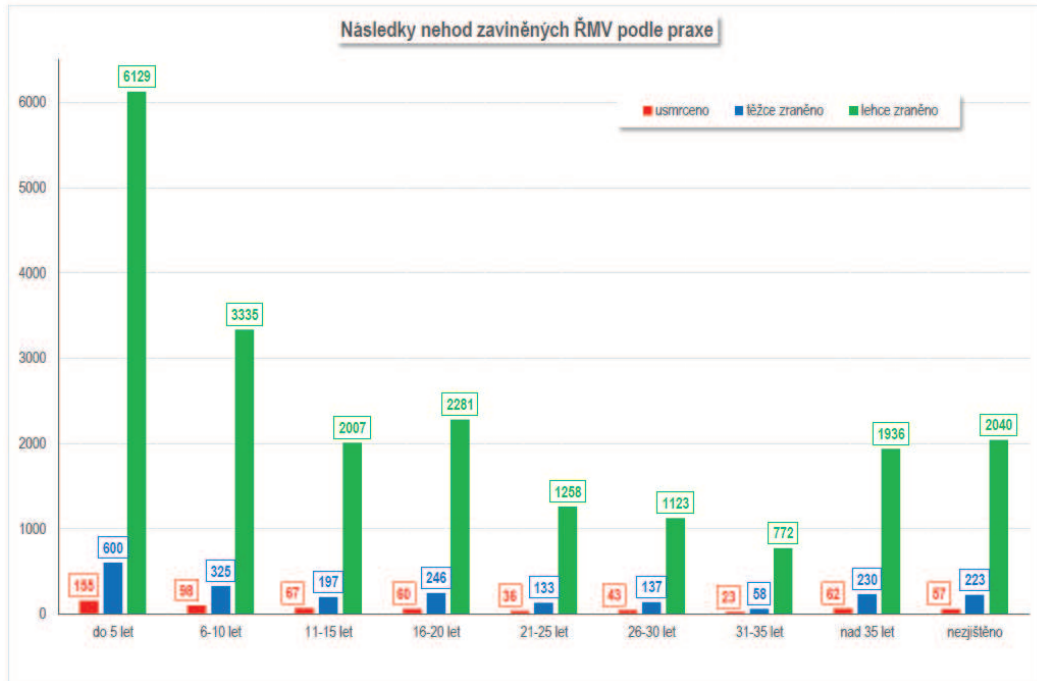
SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Statistika nehodovosti

Příloha 2: Graf pohledů na reklamní plochy

Příloha 3: CD

Příloha 1



**Dopravní nehody a jejich závažnost zaviněné řidiči motorových vozidel
dle věku v roce 2013**



Příloha 2:

