

Univerzita Palackého v Olomouci
Filozofická fakulta
Katedra psychologie

**VÝKON ŘIDIČE POD DRUHOTNOU INFORMAČNÍ
ZÁTĚŽÍ**

**DRIVER PERFORMANCE UNDER SECONDARY
INFORMATION LOAD**



Bakalářská diplomová práce

Autor: Ing. Regina Jandová

Vedoucí práce: PhDr. Matúš Šucha, Ph.D.

Olomouc

2017

Prohlášení

Místopřísežně prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Výkon řidiče pod druhotnou informační zátěží“ vypracovala samostatně pod odborným dohledem vedoucího diplomové práce a uvedla jsem všechny podklady a literaturu.

Vdne.....

Podpis.....

Poděkování

Děkuji PhDr. Matúši Šuchovi, Ph.D. za odborné vedení práce. Dále bych chtěla poděkovat npor. PhDr. Davidovi Štěpánkovi za podporu a pomoc s realizací výzkumného záměru a všem policistům, kteří se výzkumu zúčastnili.

OBSAH

ÚVOD.....	- 5 -
I. TEORETICKÁ ČÁST.....	- 7 -
1. Kognitivní procesy při řízení vozidla	- 7 -
1.1. Vnímání.....	- 7 -
1.1.1. Zrakové vnímání	- 8 -
1.1.2. Sluchové, hmatové a čichové vnímání	- 8 -
1.2. Pozornost.....	- 9 -
1.3. Paměť	- 10 -
1.4. Rozhodování	- 11 -
2. Zrakové vnímání při řízení vozidla	- 11 -
2.1. Zrakové funkce nezbytné pro řízení vozidla	- 12 -
2.1.1. Zraková ostrost.....	- 12 -
2.1.2. Citlivost na oslnění a vidění za snížené viditelnosti.....	- 12 -
2.1.3. Schopnost akomodace	- 13 -
2.1.4. Barevné a prostorové vidění.....	- 14 -
2.1.5. Pohyblivost očí a zorné pole	- 14 -
2.2. Zrakové vnímání a vliv věku i řidičských zkušeností	- 16 -
2.2.1. Řidiči začátečníci	- 17 -
2.2.2. Starší řidiči	- 17 -
2.2.3. Řidiči vozidel s právem přednostní jízdy	- 18 -
3. Příjem informací v zorném poli řidiče.....	- 19 -
3.1. Centrální a periferní vidění.....	- 20 -
3.2. Reakční čas.....	- 21 -
3.3. Funkční zorné pole	- 22 -
3.4. Diagnostické metody pro posuzování periferního zrakového vnímání	- 22 -
4. Příjem a zpracování vizuálních informací při zátěži	- 23 -
4.1. Informační zátěž při řízení vozidla.....	- 23 -
4.2. Příjem a zpracování vizuálních informací v informační zátěži	- 24 -
4.3. Inteligentní dopravní systémy a informační zátěž.....	- 25 -

II. EMPIRICKÁ ČÁST.....	- 27 -
5. Výzkumný problém, cíl výzkumu a formulace hypotéz.....	- 27 -
5.1. Hypotézy	- 27 -
6. Zvolený typ výzkumu.....	- 28 -
6.1. Etické problémy související s výzkumem	- 28 -
7. Použité metody získávání dat	- 28 -
7.1. Metoda periferní percepce.....	- 29 -
8. Výzkumný soubor	- 31 -
8.1. Charakteristika výzkumného souboru	- 31 -
9. Metody zpracování a analýzy dat	- 33 -
10. Výsledky	- 35 -
10.1. Vliv zvýšené informační zátěže na vizuální vnímání v rozsahu zorného pole	- 36 -
10.2. Vztah věku a vizuálního vnímání v rozsahu zorného pole	- 39 -
10.3. Vztah řídičské praxe a vizuálního vnímání v rozsahu zorného pole	- 41 -
10.4. Vyjádření se k hypotézám	- 42 -
11. Diskuze.....	- 43 -
12. Závěry	- 46 -
SOUHRN.....	- 47 -
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ A LITERATURY	- 49 -
SEZNAM PŘÍLOH.....	- 55 -

Příloha č. 1: Zadání bakalářské diplomové práce

Příloha č. 2: Český a cizojazyčný abstrakt diplomové práce

Příloha č. 3: Anamnestický dotazník

Úvod

Prostředí, v němž žijeme, na nás působí prostřednictvím podnětů, které vysílají různé typy signálů - vizuální, akustické a taktilní. Vnímáme je všemi smysly, ale někteří lidé víc spoléhají na zrakové (vizuální) vjemy, jiní na sluchové (auditivní) nebo na kinestetické (doteky či fyzické vjemy). Za dominantní je považován ten smysl, který používáme při komunikaci nejčastěji.

Uvádí se, že nejméně 90% z celkového množství podstatných informací řidiči vnímají zrakem, 10% připadá na ostatní smysly. Kvalitu zrakového vnímání v rámci přijímání informací tedy můžeme považovat za rozhodující faktor.

Jedním z hlavních témat dopravní psychologie je v současnosti zejména zavádění inteligentních dopravních systémů (ITS) do vozidel, které byly navrženy proto, aby řidičům usnadnily úkoly související s jízdou a zároveň zvýšily jejich bezpečnost. Přístup k navigačním informacím umožňuje řidičům snížit úroveň pozornosti, která je nezbytná k orientaci při řízení vozidla. Informace o počasí v reálném čase dovolují vyvarovat se kritických situací. Adaptivní kontrola jízdy snižuje stres a mentální zátěž řidiče. Speciální systémy kontroly umožňují vyrovnávat jeho opožděné reakce v určitých situacích, což může být využitelné zvláště u seniorů. Se zavedením inteligentních dopravních systémů je také navyšováno množství techniky, doplňkových funkcí, ovladačů a sdělovacích prvků ve vozidle. V jednom automobilu se uplatňuje až sto různých ukazatelů a světelných kontrol, čímž jsou kladeny vyšší nároky na příjem a zpracování informací. Odklon řidiče od primární úlohy řízení vozidla a ochrany před nebezpečím nehodovosti mohou způsobit frekvence a délka vnímání technických kontrolních ukazatelů. Vysoká intenzita dopravy na pozemních komunikacích klade mimořádné nároky na řidiče a kumulace přijatých impulsů v krátkém čase může způsobit informační zátěž. Následné přetížení mentální kapacity řidiče vede k přehlédnutí nebo vypuštění důležité informace, což bývá v konečném důsledku považováno za jednu z příčin nehodovosti. Dle statistik jsou dopravní nehody z 90% způsobeny lidským faktorem a jen z 10% chybovostí technického systému.

V souvislosti s touto skutečností si řada výzkumníků klade otázku, zda jsou dopady ITS pouze pozitivní.

V této práci se zabýváme zpracováním vizuálních informací při druhotné informační zátěži. Řidič plní primární činnosti, které souvisí s řízením vozidla a kladou nároky na vizuální vnímání a v této situaci může sekundární vjem, ať už vizuální nebo akustický představovat určitý rizikový faktor negativně ovlivňující příjem a zpracování vizuálních informací během řízení vozidla. Zabýváme se i otázkou do jaké míry může dojít k poklesu výkonu řidiče při sekundární úloze vizuální, tedy zatížení stejné smyslové modalitě a nakolik ovlivní jeho výkonnost sekundární úloha akustická.

Řada odborníků z oblasti dopravy poukazuje na to, že v České republice, ale i v Evropě stále chybí dostatek vědecky získaných poznatků, které by postihovaly problém inteligentních dopravních systémů ve všech jeho aspektech a potřebách dle různých skupin řidičů (profesionálů, řidičů s právem přednosti v jízdě, začátečníků, seniorů, postižených), jejich vliv na mentální zátěž a pozornost či akceptace těchto systémů v souvislosti s různými sociálně kulturními charakteristikami.

Cílem mé bakalářské práce je tedy přispět k doplnění výzkumných poznatků a podat případná doporučení pro dopravní praxi.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1. Kognitivní procesy při řízení vozidla

Dle Černochové (2013) jsou kognitivní procesy vymezovány jako vzájemně se ovlivňující procesy zpracování informací.

Řízení dopravního prostředku je tedy komplexní úloha zahrnující řadu aspektů jako vnímání, pozornost, paměť, myšlení nebo rozhodování. Všechny tyto aspekty jsou součástí systému příjmu a zpracování informací (Štikar, Hoskovec & Štikarová, 2003).

Prostřednictvím vnímání a pozornosti informace přijímáme, vybíráme a třídíme. Paměť nám umožňuje informace uložit a vybavit si je a pomocí myšlení pak informace organizujeme (Černochová, 2003).

Štikar, Hoskovec & Štikarová (2003) uvádějí, že při řízení vozidla musí být podněty z okolního světa vnímány, tyto informace zpracovány a následovat by mělo odpovídající chování.

1.1. Vnímání

V současné době jsou uváděny dvě teorie vnímání, z nichž jedna ho považuje za konstruktivní mentální děj, který je ovlivněn dřívějšími zkušenostmi, učením a dalšími kognitivními procesy. Druhá teorie považuje vnímání za přímou percepci, která je do značné míry nezávislá na zkušenosti a vychází z nativistické teorie, která živým organismům přisuzuje vrozenou senzitivitu vůči biologicky či psychologicky významným podnětovým vzorcům (Plháková, 2003).

Při řízení vozidla používáme k přijímání podnětů různou měrou zrakové, sluchové a hmatové způsoby vnímání. Současné výzkumy hledají odpověď na otázku týkající se preference a užití smyslových modalit např. v interakci s inteligentními dopravními systémy. Za dominantní smyslovou modalitu je u řidiče považován zrak, jímž získává až 90% informací o dopravní situaci ve vztahu k vozidlu.

1.1.1. Zrakové vnímání

Většinu informací o dopravním provozu získává řidič prostřednictvím zraku. Pro bezpečnou jízdu je důležité nejen vidět, ale spatřené také rozpoznat. Kvalita zrakového vnímání patří mezi rozhodující faktory, které ovlivňují rychlost, rozsah a správnost příjmu informací. Rychlost zrakového postřehu ovlivňují například pozornost, zaměřenost na určitý jev, rozsah zorného pole, stav nervové soustavy daného jedince, paměť a zkušenosti řidiče (Štikar, Hoskovec & Štikarová, 2003).

Šikl (2013) uvádí, že lidské oko dokáže zaregistrovat velké množství informací, ale pouze část se dostane do vědomí řidiče. Pro bezpečnou jízdu nám nestačí pouze zdravý smyslový orgán, ale záleží na tom, jak řidič dané informace zpracuje.

Zrakové funkce, které jsou nezbytné pro řízení vozidla, jsou zraková ostrost, citlivost na oslnění, vidění za snížené viditelnosti, schopnost akomodace, barevné a prostorové vidění, pohyblivost očí a zorné pole. Problémy při řízení mohou ale způsobit i další funkce, jako je kontrastní citlivost nebo zpomalení zpracování zrakových informací (Černochová, 2013).

Kvalitu vizuálního vnímání při řízení vozidla dále ovlivňují faktory, které zmiňuje Štikarová (2013), jedná se například o pohyb identifikovatelných objektů, polohu a změnu polohy objektu v zorném poli, světlost, barevný kontrast, míru oslnění, adaptace vnímání a její časový průběh.

Pokud nastanou poruchy vidění či nedostatek vizuálního vnímání může dojít dle Lachenmayra (1995) k nehodám při nedání přednosti v jízdě, k chybnému předjíždění, nerespektování dopravního značení a ostatních vozidel.

1.1.2. Sluchové, hmatové a čichové vnímání

Sluchové vnímání řidiče je při jízdě spojováno zejména se získáváním informací o stavu vozidla, povětrnostních podmínkách a zvukových signálech vozidel s výstražnými znameními (Štikar, Hoskovec & Štikarová, 2003).

Šulc (2004) definuje sluchový vjem jako odraz zvukového děje v našem vědomí. Krom toho, že zprostředkovává informace o stavu pracovního prostředí, např. zvuku motoru, pomáhá i při prostorové orientaci.

Ačkoliv bývá z hlediska výzkumů pozornost věnována převážně zrakovému vnímání nezanedbatelný vliv z hlediska bezpečné jízdy má i hmatové a čichové vnímání.

Hmatové receptory umožňují při jízdě citlivé ovládnutí volantu, informace z receptorů nohou jsou důležité pro správnou manipulaci s pedály. Z těchto důvodů je nezbytná adaptace na vozidlo, které řídíme poprvé. Pro bezpečnou jízdu je také důležité, aby byl řidič schopný prostřednictvím čichových vjemů postřehnout poruchu vozidla, např. pach při přehřátí pneumatik nebo unikání benzínu (Štikar, Hoskovec & Štikarová, 2003).

1.2. Pozornost

Plháková (2003) pozornost definuje jako mentální proces, jehož prostřednictvím vpouštíme do vědomí omezený počet informací a tím ho chráníme před zahlcením velkým množstvím podnětů.

Pozornost tedy s vědomím úzce souvisí a jak uvádí Sternberg (2002, s. 91), *„vědomí má k orientované pozornosti bezprostřednější vztah: zahrnuje jak pocit, že si něco uvědomujeme, tak obsah toho, co si uvědomujeme – část tohoto obsahu může být pod prahem pozornosti. Z toho plyne, že vědomí a pozornost jsou množiny, které se překrývají.“*

Při řízení vozidla je důležitý způsob výběru a zpracování informací (Štikarová, 2001).

Za základní vlastnost pozornosti je tedy považována selektivita, tzn. schopnost vyčlenit z prostředí bohatého na podněty jediný jev, který se stává figurou, zbytek je pak pozadí (Šucha et al., 2013).

Z mnoha podnětů řidič vybírá jen ty, které jsou poté vnímány s větší přesností. Řidič, který nevěnuje řízení dostatečnou pozornost, může sice nebezpečnou situaci vidět, ale nemusí si ji uvědomit. Na správné uvědomění situace mají vliv zkušenost a předchozí duševní zaměření. Řidič by měl umět rozdělovat svou pozornost, což mu umožní vnímání několika podnětů a vykonávání několik úkonů současně. Za důležitý je považován i rozsah pozornosti určený počtem jevů, které jsme schopni postřehnout současně nebo následně ve velmi krátkém časovém úseku (Štikar, Hoskovec & Štikarová, 2003).

Dle Šulce (2004) mohou stimuly, které souvisejí s hlavními objekty naší pozornosti (u řidičů jsou to převážně vizuální stimuly), přicházet z okolí vozidla, např. situace na

vozovce, z kokpitu vozidla anebo od čidel (senzorů) řidiče. Zkušený řidič musí mezi nimi vybírat ty, které ovlivňují jeho rozhodnutí o adekvátní reakci.

Nepozornost při řízení vozidla spojují (Štikar, Hoskovec & Šmolíková, 2006) s problematikou distraktorů, tj. s výskytem podnětů, které působí rušivě.

Koukolík (2002) v této souvislosti zmiňuje tzv. mrknutí pozornosti (attention blink). V momentě, kdy se soustředíme na řešení úlohy, která vyžaduje zaměřenou pozornost, opomineme další událost. Jedná se o krátký výpadek paměti, kdy dochází k zúžení chodu informace.

1.3. Paměť

Paměť velice úzce souvisí s pozorností. Celý proces začíná zapamatováním, kdy na základě působení vnitřních a vnějších podnětů vznikají v mozku paměťové stopy. Jestliže dojde k jejich narušení, například u otřesu mozku, k zapamatování nedojde. Paměť dělíme na úmyslnou a neúmyslnou a podle délky zapamatování na krátkodobou a dlouhodobou. Krátkodobá paměť pojme podněty po jejich jednorázovém působení v rozsahu sekundy až minuty. Tento druh paměti umožňuje řidiči vozidla krátkodobě uchovat obraz dopravní situace v případě změny směru pohledu. Prostřednictvím dlouhodobé paměti si zapamatujeme podněty po několikanásobném působení a doba uchování je mnohem delší - od několika minut až po celý život. Dlouhodobá paměť umožňuje řidiči osvojit si základní předpisy silničního provozu, zapamatovat trasu jízdy, vytvářet a upevňovat pohybové návyky a automatismy při ovládání vozidla. Rozlišuje se rovněž názorný typ paměti (zrakový, sluchový nebo pohybový), slovně logický a emocionální.

Dle Havlíka (2005) má při řízení zásadní vliv paměť vizuální.

V některých teoriích bývá rozlišována paměť pracovní, která má za úkol dočasně udržet právě obdrženou informaci, jež ve vnějším prostředí už neexistuje. Pracovní paměť souvisí i s dalšími kognitivními procesy, jako je například logické myšlení, plánování nebo prostorové zpracování (Černochová, 2013).

Pracovní paměť má omezenou kapacitu a z tohoto důvodu nemohou být úspěšně prováděny současně dvě úlohy, které využívají jednu složku pracovní paměti. Pokud jsou úlohy rozdělené mezi dvě složky pracovní paměti, mělo by dojít ke zdárnému splnění úkolu (Eysenck, Keane, 2008).

Řada výzkumů se zabývá selháním paměti, zvláště v souvislosti se staršími řidiči. Ze studie Baldocka et al. (2007) vyplývá, že řidiči se dopustili méně chyb, pokud úspěšně skórovali v prostorové paměti, vizuální pozornosti a vnímavosti ke kontrastům.

1.4. Rozhodování

Rozhodování řidiče v dopravní situaci vychází ze znalostí a dřívější zkušenosti. Jisté bezpečnostní riziko představuje rozhodování v časové tísní, kdy není možné využít všech dostupných informací. Zkušený řidič je schopný opírat svá rozhodnutí o informace, které jsou v daném okamžiku nejdůležitější. Lidé volí v různých situacích různou míru rizika a důležité jsou pak i osobnostní faktory a objektivní závažnost situace. Zvláště u mladších řidičů se může projevit tendence k rizikovému chování. Rozhodování může být také ovlivněno stupněm závažnosti volby, prostředím a okolnostmi, za kterých k rozhodnutí dochází. K ukvapenému a nesprávnému rozhodnutí dochází z řady příčin, jako je časová tíseň, nepříznivé prostředí, nedostatečná informovanost, únava, přepracování (Štikar, Hoskovec & Štikarová, 2003).

Porada et al. (2000) uvádějí, že rozhodování může vést k nehodě, pokud je nesprávné rozhodnutí spojeno s negativním důsledkem. U většiny řidičů je rozhodování spojeno s konfliktem tendencí v souvislosti s dosažením cíle v daném čase, nebo se zachováním bezpečnosti.

2. Zrakové vnímání při řízení vozidla

Při nedostatku zrakového vnímání může dojít k dopravním nehodám v situacích, jako je například chybné předjíždění, nerespektování dopravního značení, nesprávně zvládnutá situace s předností v jízdě nebo nedostatečné vnímání ostatních účastníků silničního provozu (Lachenmayr, 1995).

2.1. Zrakové funkce nezbytné pro řízení vozidla

Z hlediska dopravního provozu a bezpečné jízdy jsou pro řidiče nezbytné snad všechny zrakové funkce, mezi něž patří zraková ostrost, vidění za snížené viditelnosti, citlivost na oslnění, schopnost akomodace, barevné a prostorové vidění, pohyblivost očí a zorné pole. V posledních letech je patrný nárůst očních vad. Až dvě třetiny obyvatel mají nějakou dioptrickou vadu a z toho pouze jedna třetina používá brýlovou korekci. Řidiči si mnohdy své zrakové potíže ani neuvědomují nebo jim nepřikládají význam. Z tohoto důvodu stále roste důležitost preventivních prohlídek řidičů a komunikace bezpečnosti jízdy i v souvislosti s optimálními zrakovými funkcemi.

2.1.1. Zraková ostrost

Parametrem určujícím zrakovou ostrost je schopnost lidského oka rozlišit dva body v prostoru. Zraková ostrost je úzce spojená i s fyzikálními vlivy jako je osvětlení a kontrast, prostupnosti optických prostředí oka a výkonností dioptrického aparátu. U nepohyblivých bodů se jedná o statickou zrakovou ostrost a v případě pohyblivých bodů o dynamickou zrakovou ostrost (Kraus, 1997).

Lachenmayr (1995) uvádí, že při řízení vozidla nám zraková ostrost umožňuje dostatečně rychle přečíst dopravní značení a ukazatele, včas rozeznat ostatní účastníky dopravního provozu a podílí se na odhadu rychlosti jízdy ostatních vozidel. Platí, že čím vyšší je rychlost vozidla, tím lepší musí být zraková ostrost. U řidičů se sníženou zrakovou ostroť se můžeme setkat s nehodovostí kvůli snížené schopnosti rozeznat překážku, při odbočování nebo při předjíždění v městském provozu.

2.1.2. Citlivost na oslnění a vidění za snížené viditelnosti

Během noční jízdy řidič rozezná tvary předmětů i při jasů nižším než několik setin nitu (jednotka jasů), není však schopen rozeznat barvy. Hůř rozlišuje jas, ale je vysoce citlivý na oslnění. Zároveň má problém s odhadem vzdálenosti a rychlosti (Štikar, Hoskovec & Štikarová, 2003).

Vajnerová et al. (2008) popisují, že během dne převládá barevné, ostré vidění pomocí čípků, které nazýváme fotoskopickým. Při sníženém osvětlení dochází k přechodu na vidění skotopické, kterého se neúčastní čípky ale tyčinky.

Zpracování informace tyčinkami je pomalejší, prodlužuje se reakční čas, což je jedním z důvodů zvýšené nehodovosti při nočních jízdách např. na dálnicích, kdy dochází k podcenění rychlosti. Reakční doba řidičů se tedy prodlužuje se snižujícím se jasem a kontrastem podnětu. Zvláště citliví na oslnění jsou starší řidiči (Plainis et al., 2006).

Lachenmayr et al. (1998) v rámci svého výzkumu srovnávali zrakové funkce řidičů, kteří zavinili dopravní nehodu z důvodu kvůli řízení v noci, nepřiměřené jízdě nebo vlivem distraktoru a u těch, jež zatím nehodu neměli. Výsledky analýzy prokázaly, že všichni řidiči, kteří způsobili nehodu, měli statisticky významně sníženou zrakovou ostrost, redukované vidění za šera a zvýšenou citlivost na oslnění. Jak bylo zjištěno, řidiči si často své postižení vůbec neuvědomovali a jediným řešením je důraz na jejich preventivní prohlídky.

Při zhoršených podmínkách viditelnosti, například v mlze, je pro řidičův odhad vzdálenosti určující pozice světel vozu jedoucího před ním, tedy jejich výška nad úroveň vozovky a vodorovná vzdálenost mezi oběma světly. Pokud jsou světla položena výše, v řidiči to vyvolává dojem větší vzdálenosti vozidla před ním (Buchner et al., 2006).

2.1.3. Schopnost akomodace

Dle Krause (1997) je akomodace schopnost oka vidět ostře ty předměty, které se nacházejí v různé vzdálenosti v závislosti na změnách a mohutnosti optického systému. Akomodace je způsobena zvyšováním zakřivení čočky a obvykle je u obou očí stejná. Pokud vnímáme bližší předměty, vyžaduje to větší míru akomodace oční čočky než u předmětů vzdálenějších. Schopnost akomodace se zhoršuje s přibývajícím věkem.

Na tento fakt upozorňuje Cohen (2008) a popisuje, že snížená schopnost akomodace oka u starších řidičů by měla být zohledněna při zavádění inteligentních dopravních systémů ve vozidle, zvláště na palubní desce vozu.

2.1.4. Barevné a prostorové vidění

Dle Štikarové (2003) má při řízení vozidla nezastupitelnou úlohu také barevné vidění. Barvocit je nejméně zastoupen ve žluté skvrně a směrem k periférii schopnost rozlišování barev klesá. Platí, že světlejší objekty se jeví jako vzdálenější, kdežto tmavší vozidla na nás působí, jako by byla blíže. Při nedostatečném osvětlení předměty ztrácejí barvu a mění jas. Pokud vidíme ve dne červené auto, při nedostatečném osvětlení se nám jeví jako černé. Ve dne i při nedostatečném osvětlení je nejlépe registrovatelná fluoreskující oranžová barva.

Správné vnímání barev je předpokladem způsobilosti k řízení motorového vozidla. Barvoslepi lidé tuto podmínku nespĺňují. Rozlišujeme barvoslepost úplnou a částečnou. Při úplné barvosleposti lidé vidí černobíle, u částečné se to týká jen některých barev, a to červené a zelené. Stupeň barvosleposti se pohybuje v širokém rozmezí a někteří lidé o své vadě nevědí, protože jim nepůsobí v běžném životě obtíže. Komplikace se můžou projevit ve ztížených řídicích podmínkách a oslabené barevné vnímání pak nezdřídka bývá příčinou dopravní nehody (Štikar, Hoskovec & Štikarová, 2003).

Černochová (2013) uvádí, že prostorové vidění je schopnost vytvoření prostorového vjemu. V souvislosti s řízením vozidla se prostorové vidění zhoršuje za špatné viditelnosti. Využíváme jej například při parkování, předjíždění a zařazování se do jízdního pruhu, otáčení nebo při odhadu vzdálenosti mezi jedoucím vozidlem a chodcem.

Na základě výzkumů byl doložen vliv rychlosti vlastního pohybu. Čím rychleji vozidlo jede, tím více řidič podhodnocuje vzdálenost vozidla jedoucího před ním (Ota, 1997).

2.1.5. Pohyblivost očí a zorné pole

Aby řidič dokázal získávat z okolí ty nejdůležitější informace pro jízdu, je potřeba do vnímání zapojit systém očních pohybů, které umožňují přesun zvoleného cíle do nejbližšího místa v oblasti centrální části sítnice - ve žluté skvrně - a v tomto místě ho udržet (Šikl, 2012).

Černochová (2013) ve své práci popisuje, že pohyby očí umožňují okohybné svaly, které jsou spojeny s hlavovými nervy. Aby se sledovaný objekt při řízení vozidla promítl v oblasti centrálního vidění, dochází k velmi rychlým, tzv. sakadickým očním pohybům oka, které jeho nasměrování umožňují.

Šikl (2013) uvádí, že při sakadických pohybech se naše oči vždy zaměří na určité místo, kde zůstanou na okamžik fixované, provedou rychlý jednorázový pohyb k jinému místu a opět zůstanou chvíli fixované. Fixace v průměru trvá 200-300 ms, to znamená, že každou sekundu vykonáme nevědomě tři až čtyři sakadické pohyby. Čím je dráha delší, tím déle trvá provedení jedné sakády.

Hladké oční pohyby nám na rozdíl od sakád umožňují soustředěné, déletrvající sledování jednoho objektu. Schopnost sledování objektů je omezena rychlostí, jakou se objekt pohybuje. Při sledování pomalého děje nebývá problém oční pohyby přizpůsobit, ovšem při rychlosti od 30°/s začíná zrak při sledování proměnlivé pozice objektu zaostávat (Rosenbaum, 1991).

Sakády a hladké oční pohyby určují směr, ve kterém se vzhledem k pozici hlavy objekt nachází. Naproti tomu sbíhavé oční pohyby stanovují jeho vzdálenost. Aby obraz vnímaného objektu na sítnici zůstal stabilizovaný i při pohybu hlavy, je potřeba zapojit vestibulo-okulární reflex. Při rozsáhlejších otáčení hlavou jsou oční pohyby řízeny optokinetickým reflexem. Neměnnost stimulace může způsobit vyhasnutí nervové aktivity- tomu zabráňují fixační oční pohyby, které dělíme na tremor, mikrosakády a drift. Tremor jsou arytmiické pohyby očí nejmenšího rozsahu a nejvyšší frekvence. Mikrosakády jsou krátké, trhavé pohyby a drift je popisován jako klouzavý pohyb očí zpravidla po zakřivené dráze, který se nejčastěji odehrává mezi dvěma mikrosakádami (Šikl, 2012).

Dle řady výzkumů sledují zkušeni řidiči velmi často zpětné zrcátko, i když nehodlají provést žádný manévr. Předvídání je nutným předpokladem pro bezpečnou jízdu (Štikar, Hoskovec & Štikarová, 2003).

Měření očních pohybů umožňují následující přístroje a metody: elektro-okulograf (EPG), sklerální kontaktní čočky, foto-okulograf (POG) nebo video-okulograf (VOG) a metoda založená na videu v kombinaci s reflexem zornice a rohovky. V současné době se používají hlavně metody, které pracují s měřením viditelných částí oka, čili zornice, hranice duhovky a bělma, nebo s odrazem infračerveného světla od částí oka a jeho záznamem. Eye-tracker může být statický (přípevněný ke stolu) nebo nasazený na hlavě testované osoby. Tento přístroj zaznamenává průběh trvání jednotlivých fixací a sakád, které jsou poté výzkumníkem analyzovány (Duchowski, 2007).

Mezi výzkumy zabývající se vlivem stárnutí na vizuální schopnosti řidiče patří studie Maltzové a Shinara (1999), při které byly sledovány oční pohyby účastníků. Participanti

byli rozděleni do dvou skupin dle věku na starší řidiče (60-80 let, průměrný věk 66 let) a mladší (20-30 let, průměrný věk 26 let). V první části výzkumu probandi sledovali obrázek dopravní situace s číselným překrytím. Starší řidiči vykazovali signifikantně delší epizody vyhledávání a jejich vyhledávání obsahovalo více fixací s kratšími sakádami. Ve druhé části výzkumu měli probandi sledovat obraz dopravní situace focený z pohledu řidiče a měli se vžít do dané situace. Starší řidiči přidělovali větší procento pohledu podskupině oblastí na obrázku, zatímco mladší řidiči si prohlíželi obrázek rovnoměrněji. Z výsledku vyplývá, že starší řidiči potřebují delší čas pro vizuální vyhledávání, než řidiči mladší.

2.2. Zrakové vnímání a vliv věku i řidičských zkušeností

Mezi autory, kteří se poměrně intenzivně věnovali výzkumům v oblasti zrakového vnímání řidičů, patří bezesporu Cohen.

Vytvořil teorii vizuální orientace v dopravním provozu, která vychází z toho, že řidič má fixovat relevantní objekty, to jsou takové, které vycházejí z požadavků konkrétní situace (Dorn, 2005).

Ve výzkumných studiích týkající se zrakového vnímání bývají nejčastěji srovnávání začátečníci a zkušení řidiči a to jak z pohledu věku, tak řidičských zkušeností.

Cohen (1984) uvádí, že řidič začátečník nedokáže nevědomě řídit oční pohyby tak, aby si vytipoval místa s největší pravděpodobností vzniku nebezpečné situace. Touto schopností ale disponují zkušení řidiči. Jedná se například o vběhnutí dítěte do vozovky, nebo vynoření se na okraji silnice. Začátečníci získávají daleko více informací prostřednictvím centrálního vidění, tedy fixací pohledu. Méně sledují periferní informace, které jsou ovšem pro bezpečnou jízdu důležité.

Müsseler et al. (2009) se zabývali vizuálním vnímáním u řidičů s různou délkou řidičské praxe při jízdě na různých typech silnic. Během jízdy v městském provozu byly zjištěny minimální rozdíly ve vizuální pozornosti mezi zkušenými řidiči a začátečníky. Ovšem v extravilánu vykazovali zkušení řidiči mnohem vyšší počet fixací než začátečníci.

Začátečníci nemají tolik zautomatizované řidičské činnosti při ovládání vozidla jako zkušení řidiči a nejsou schopni vyčlenit při vyhledávání nebezpečí na silnici dostatečnou mentální kapacitu (Underwood et al., 2002).

2.2.1. Řidiči začátečníci

Aby se řidič začátečník stal řidičem zkušeným, je dle některých autorů nutné, aby ujel zhruba sto tisíc kilometrů v období asi sedmi let. Osmnáctiletý řidič může této úrovni dosáhnout zhruba v 25 letech (Štikar, Hoskovec & Štikarová, 2003).

Dle Matúšové (2010) bývá příčinou zvýšené rizikivosti dopravní nehody u řidičů začátečníků nedostatečná praxe, neschopnost včas rozeznat rizikovost situace a nekritičnost k vlastním schopnostem.

U mladých řidičů je zaznamenáno nejvíce nehod při střetnutí s chodcem, při řízení na nesprávném okraji vozovky, při setmění nebo při nadměrné rychlosti (Štikar, Hoskovec & Šmolíková, 2005).

Zajímavé je zjištění Rýčové (2008), která uvádí, že mladí profesionální řidiči nevykazují rizikové osobnostní charakteristiky, které jsou u mladých řidičů jinak časté. Nemají potřebu sebepotvrzení a jsou sebekritičtí ke svým schopnostem.

2.2.2. Starší řidiči

Dle řady autorů je poměrně složité přesně stanovit věkovou hranici, která by určovala staršího řidiče. Záleží na úrovni psychických a fyzických schopností, které mohou být u těchto osob variabilní. Řízení vozidla vyžaduje souběh nároků na kognitivní funkce, vnímání, pozornost či motorické schopnosti. U starších řidičů se mohou projevat věkově podmíněné deficity v oblasti zrakového vnímání, prodlužuje se čas pro příjem a zpracování vizuálních informací, zhoršuje se zraková ostrost, schopnost akomodace oka, zužuje se zorné pole. U starších řidičů se snižuje vidění za snížené viditelnosti, jsou citlivější na oslnění, mají problém rozlišovat detaily a ve vyšším věku vznikají oční choroby (Šucha et al., 2013; Shinar, 1978; Greve, Heijl, 2012).

Ve výzkumné studii, kterou provedli Steinbauer & Risser (1987), byli testováni řidiči ve věku nad 65 let. Autoři použili kromě psychodiagnostických metod i praktickou jízdu. Z dosažených výsledků vyplývá, že z hlediska příjmu a zpracování informací je výkonnost starších řidičů ve srovnání s mladšími nižší.

2.2.3. Řidiči vozidel s právem přednostní jízdy

Řidiči vozidel s právem přednostní jízdy jsou definováni jako řidiči, kteří při plnění úkolů souvisejících s výkonem jejich povinností užívají výstražné světlo modré barvy, které bývá případně doplněno o zvukové výstražné znamení. K řízení těchto vozidel jsou oprávněny osoby starší 21 let. Jedná se o vozidla obecní, státní a vojenské policie, vězeňské služby, hasičských záchranných sborů, důlní a zdravotnické záchranné služby, ozbrojených sil, celní správy a poruchové služby plynárenských zařízení. Řidiči těchto vozidel nejsou povinni respektovat některá zákonná ustanovení, například nemusí respektovat povinnost řidiče neomezit jiné účastníky silničního provozu. Musí ale dbát potřebné opatrnosti, aby neohrozili bezpečnost silničního provozu a ostatních účastníků. V případě, že způsobí dopravní nehodu, vystavují se riziku sankcí. Řidiči vozidel s právem přednostní jízdy nemusí respektovat dopravní či světelná znamení, ale musí se v dané situaci orientovat (Šucha et al., 2013).

Bakalář (1992) v Metodice 9202 uvádí specifické požadavky a předpoklady, které by řidič vozidla s právem přednostní jízdy měl mít. Jedná se například o výjimečnou schopnost předvídání a improvizace, nesmí být rigidní ani hazardér. Měl by mít nadprůměrnou kapacitu postřehu a bezporuchové pohybové reakce. Požadována je i dobrá míra prostorové a pohybové orientace a dynamické periferní vnímání.

Dle výsledků výzkumu Opatrného (2011) 95,5 % záchranářů uvedlo, že se někdy cítili být ohroženi při řízení vozidla s právem přednostní jízdy. Je to dáno tím, že ostatní řidiči nejsou často schopni včas vyhodnotit situaci, nevolní vozidlům s právem přednostní jízdy dostatečný prostor pro průjezd nebo je blokují.

U těchto řidičů mohou sekundární zátěž představovat komunikace s dispečinkem nebo rozhovor se spolujezdcem.

Šucha (2013) uvádí, že ke vzniku dopravních nehod přispívá i rostoucí hustota silničního provozu, zvyšující se nárůst mladých nezkušených řidičů, ale také nekázeň a agresivita řidičů.

3. Příjem informací v zorném poli řidiče

Zorné pole je možné definovat jako část prostoru, který člověk zachytí pohledem bez pohybu hlavy nebo očí. Místem nejostřejšího vidění je žlutá skvrna (fovea centralis), která obsahuje nejvíc čípků, ale žádné tyčinky (Autrata, Vančurová, 2002).

Za centrální zrakové pole je považována oblast do 30° od fovey, vzdálenější oblasti jsou popisovány jako periferní zorné pole. Během jízdy musí řidič přijímat informace z celého rozsahu zorného pole. Záleží také na poloze objektu v zorném poli řidiče, rozhodující je intaktní zorné pole asi do 20° - 30° (Šucha et al., 2013).

Kraus (1997) uvádí, že rozsah zorného pole je určen tvarem obličeje, čela a nosu. Největší je pro barvu modrou, menší pro barvu červenou a zelenou. Z fyziologického hlediska je rozsah zorného pole každého oka pro bílou barvu asi 90° zevním směrem, 50° do středu, 70° dolů a 50° nahoru.

Během stárnutí dochází k zužování zorného pole v rámci periferie. Toto zúžení může být u šedesátiletých řidičů až 50% ve srovnání s lidmi dvacetiletými. Důvodem bývá vklesnutí oka do očníce, takže kosti orbity zorné pole více omezují, další z možných příčin může být stařecký pokles horního víčka. Snížená schopnost periferního vidění nebo výpadky zorného pole se mohou vyskytovat i u různých patologických stavů oka nebo mozku a jedinec si nemusí být toho vůbec vědom (Kraus, 1997).

V roce 1983 byl Johnsonem a Keltnerem proveden výzkum, v rámci kterého vyšetřili deset tisíc řidičů ve věku od 16 do 80 let. Na základě výsledků bylo statisticky dokázáno, že zhruba polovina jedinců s defekty zorného pole si svou poruchu vůbec neuvědomuje. Dále zjistili, že řidiči s defekty binokulárního zorného pole vykazují oproti zdravým jedincům až dvojnásobek dopravních nehod (Johnson, Keltner, 1983).

Lachenmayr (1995) připouští, že výpadky zorného pole může člověk ve vnímání kompenzovat, ovšem jen do určité míry a není to zcela dostatečné.

Stejného názoru jsou i Vajnerová et al. (2008), kteří navíc dodávají, že vzhledem k omezenému zornému poli může řidič v menší míře zabránit boční srážce.

Zorné pole, ve kterém je řidič schopen vnímat objekty a reagovat na ně, je omezené vzrůstající rychlostí. Čím je rychlost vozidla vyšší, tím musí být kritický bod vzdálenější, aby mohl řidič provést úhybný manévr.

Havlík (2005) popisuje, že pokud jede vozidlo rychlostí 100km/hod., tvoří výseč zorného pole pouhých 40°.

Pro zjišťování tvaru, rozsahu, případně výpadků zorného pole se užívá metoda perimetrie. Velkým přínosem je perimetrie počítačová, která dokáže přesně určit citlivost zorného pole. V případě měření zorného pole kinetickým perimetrem vyšetřovaná osoba fixuje pohled na bod uprostřed zorného pole. Od okraje zorného pole ke středu se pohybují světelné body stejné světelné intenzity a velikosti. Vyšetřovaná osoba hlásí, kdy bod uvidí. Následně tyto body vytvoří spojnicí, která označuje rozsah zorného pole. V případě vyšetření statickým perimetrem se světelné body nepohybují, ale objevují se na různých místech zorného pole. Tímto způsobem můžeme zjistit celou jeho plochu (Černochová, 2013).

3.1. Centrální a periferní vidění

Během řízení vozidla nejpřesněji vidíme ty objekty, na které se díváme přímo, protože tím dochází ke vzniku podráždění v centru sítnice ve žluté skvrně. Oblast centrálního zrakového pole tedy tvoří žlutá skvrna (macula lutea), která je uprostřed vkleslá v místě fovey centralis maculae, v němž jsou nejlépe vyvinuty zraková ostrost a barvocit. Aby bylo optimálně využito centrálního vidění, měl by řidič měnit směr svého pohledu a nesledovat upřeně dopravní situaci jen úzkou částí zorného pole ve směru před vozidlem (Šucha et al., 2013; Štikar, Hoskovec & Štikarová, 2003).

Periferní vidění je velice důležité, informuje nás o tom, co se děje v prostoru před námi, pomáhá nám orientovat se při chůzi nebo zaznamenávat pohyb v našem okolí. Funguje jako „alarm ohrožení“ a převádí vidění periferní v centrální. Značně se podílí na vnímání rychlosti, hůře rozlišuje barvy a detaily objektů a zhoršuje se i za snížitelné viditelnosti.

Štikar, Hoskovec & Stríženec (1982) popisují hranici zorného pole pro rozpoznávání psaného textu 10°, mez pro rozlišení symbolů 30° a hranice pro různé barvy asi 60°.

Cohen (1998, 2008) zdůrazňuje význam periferního vidění pro vizuální orientaci v dopravní situaci. Dále popisuje, že existuje úzká spolupráce mezi centrálním a periferním viděním a během přijímání informací. Výkonnost periferního vidění může být do určité míry kompenzována nápadností objektu. Kontrastní citlivost se směrem od fovey značně snižuje, čímž dochází k chybnému dopravnímu chování, zvláště při zátěži sekundární činnosti.

Během jízdy se objekt obvykle vynořuje v oblasti periferního nebo paracentrálního zorného pole a poté je sakadickými pohyby oka přenesen do oblasti centrálního vidění. Řidič se na základě závažnosti situace rozhodne pro reakci, obvykle je uváděna reakční doba 0,7 s v případě, že situaci očekává a zrakem fixuje. Pokud jsou v této době zvýšené nároky na distribuci pozornosti, reakční čas řidiče se prodlužuje (Lachenmayr, 1987, 1995). Sakadické oční pohyby „zapojujeme zejména při prozkoumávání scény, kdy postupně přesouváme pozornost na různá potenciálně zajímavá místa a snažíme se tak vytvořit si o scéně komplexní představu“ (Šikl, 2012, str. 223).

3.2. Reakční čas

Šucha et al. (2013) definují reakční čas jako dobu od registrace podnětu po začátek reakce. V dopravním provozu je reakční čas spojován s brzdou dráhou a vyhnutí se nehodě. Jedná se tedy o reakční čas, který je potřebný pro sešlápnutí brzdy. U dospělého zdravého člověka je reakce na optický podnět 0,18 s, na zvukový podnět 0,140 s i na dotyk 0,140 s. Reakční čas velice úzce souvisí s pozorností. V případě deficitu pozornosti dochází také k opožděné reakci. V dopravní situaci probíhá reakce na méně složitý podnět do jedné vteřiny po zaregistrování podnětu. U složitějších reakcí nebo při snížené a rozptýlené pozornosti se uvádí reakční doba do dvou sekund. Reakční čas může ovlivnit únava, alkohol v krvi, inteligentní dopravní systémy v dopravním prostředku, rozhovor se spolujezdcem, denní doba nebo počasí (Štikar, Hoskovec, 1995).

Lachenmayr (1995) uvádí, že pokud se vynořuje nebezpečný objekt v periferním zorném poli, překračuje čas reakce 1000 ms a tento čas se prodlužuje, pokud je pozornost řidiče zatížena další vizuální úlohou.

Řada výzkumů se zabývá vlivem věku na reakční čas. Shinar (2007) zjistil, že starší řidiči reagují v simulátoru pomaleji než mladí, ovšem v rámci silničního provozu nebyly rozdíly vzhledem k věku signifikantní.

3.3. Funkční zorné pole

Funkční zorné pole bývá definováno jako část zorného pole, ve kterém je jedinec schopen v daném okamžiku vnímat objekty. Je menší než to periferní, není konstantní, ale mění se v závislosti na rychlosti vozidla a dle množství přijímaných informací (Vajnerová et al., 2008).

Významný je pro řízení dopravního prostředku rozsah zorného pole, což je počet prvků, které je člověk schopen zachytit během jedné zrakové fixace. Rozsah funkčního zorného pole souvisí s pozorností. Zvýšená pozornostní zátěž vyvolává zhoršené vnímání v oblasti periferního zorného pole (Štikar, Hoskovec, Šmolíková, 2010).

Řada výzkumů se zabývá sledováním zúžení zorného pole vlivem zvýšené informační zátěže. Černochová a Rehnová (2010) uvádějí, že funkční zorné pole se zužuje v závislosti na kapacitě zpracování informací. Při zvýšené kognitivní zátěži došlo ke zhoršení ukazatelů periferního zorného pole. Významným faktorem je i věk řidiče ovlivňující rozsah zorného pole.

3.4. Diagnostické metody pro posuzování periferního zrakového vnímání

Pro posuzování periferního zrakového vnímání se v dopravní psychologii používá Test periferní percepcie (PP). Jedná se o jeden z testů Vienna Test System Expert System Traffic, který se užívá v řadě evropských zemí k měření schopnosti vnímat a zpracovávat periferní informace. Ke klasickému monitoru jsou připojeny postranní panely s množstvím LED a ultrazvukové čidlo, které slouží pro přesnou detekci polohy hlavy testované osoby. Pozornost testované osoby je zatížena v oblasti centrálního vidění úlohou a současně jsou na periferních panelech prezentovány světelné signály, na které musí proband reagovat sešlápnutím nožního pedálu. Testovaná osoba musí současně sledovat podněty oblastech centrálního i periferního zorného pole. Test má jednotnou formu a čas potřebný pro administraci činí zhruba patnáct minut.

4. Příjem a zpracování vizuálních informací při zátěži

Při příjmu a zpracování informací „vzniká zátěž v důsledku nesouladu mezi požadavky a podmínkami na jedné straně a vlastnostmi a stavem člověka na straně druhé“ (Štikar, Hoskovec & Štikarová, 2003, str. 119).

Psychickou zátěž dělíme na sensorickou zátěž, která klade zvýšené požadavky na činnost smyslových orgánů a jim odpovídající struktury centrálního nervového systému. Dále rozlišujeme zátěž mentální, vyplývající z nároků na pozornost, paměť, představivost, rozhodování a myšlení a emoční, která vyplývá z požadavků a situací vyvolávajících afektivní odezvu (Štikar, Hoskovec & Štikarová, 2003).

Jednou z nejdůležitějších oblastí dopravní psychologie je studium vlivu zátěže na řidiče, kteří jsou nuceni v dopravním provozu sledovat mnoho zdrojů informací, značek a sdělovačů. Musí vykonávat mnoho složitých pohybů v krátkém čase, zpracovat velké množství informací a mají zvýšenou zodpovědnost a riziko při výkonu svého povolání (Štikar, Hoskovec & Štikarová, 2003).

Bena et al. (1968) uvádějí, že stejně jako působení zátěže na řidiče i tolerance k ní je velice individuální. Podstatný vliv mají řidičská praxe a zkušenosti. Jednou z příčin nehodovosti může být sensorické přetížení, ale i nedostatek podnětů čili monotónní prostředí. Pro stabilitu chování řidiče je nejvhodnější mírná zátěž, která mobilizuje, ale nezatěžuje.

4.1. Informační zátěž při řízení vozidla

Informační zátěž je definována jako velké množství informací, které působí na řidiče během jízdy, a které musí být následně zpracovány. Dopravní provoz vyžaduje, aby řidič sledoval více zdrojů informací najednou, může se jednat o dopravní značení, přístroje ve vozidle nebo hlášení z dispečinku. Tyto informace mají v danou chvíli různou míru důležitosti a řidič je nucen si vybrat a zpracovat pouze ty relevantní. Prvotní informační zátěž představuje informace, které primárně souvisí s řízením vozidla (dopravní značení, dopravní situace...), druhotná informační zátěž představuje informace, které přímo nesouvisí s řízením vozidla (ovládání navigačních systémů, sledování displejů, přístrojů) (Černochová, 2013).

Autoři Färber a Färber (2003) v rámci eliminace informační zátěže doporučují následující zásady:

- Řidič by měl obdržet pouze smysluplné informace, které zlepšují výkon primární úlohy a přispívají k bezpečnější jízdě.
- Důležitá je redukce vizuálních údajů na obrazovce a stanovení priority zobrazovaných informací.
- Akceptovat údaje, které řidiče nepřetěžují a neodklánějí pozornost od řízení.
- Přizpůsobit prezentované informace různým uživatelům.
- Klást důraz na ergonomické řešení instalace, tzn. velikost vizuálních přístrojů a jejich umístění v zorném poli řidiče, kontrast, dobrou čitelnost ve dne i v noci a jasnou formu sdělení.

4.2. Příjem a zpracování vizuálních informací v informační zátěži

Řízení vozidla je komplexní činností, na které se podílejí různé vlastnosti a schopnosti řidiče jako úsudek, pozornost, paměť, emoce, motivace, rozhodování, učení či senzomotorická koordinace. Mezi hlavní příčiny nehod stále patří opožděné nebo neúplně zpracované informace z okolí. Nagayama (1978) uvádí, že 53,7% nehod je způsobeno pozdním nebo chybějícím vjemem. Rozborem nehodových situací zjistil, že asi 50% nehod by se dalo předejít, pokud by řidič zaregistroval nebezpečí o půl až jednu vteřinu dříve a zahájil úhybný manévr.

Chiellino et al. (2010) se zabývali analýzou dopravních nehod z hlediska příjmu a zpracování informací a následného jednání. V první fázi zjišťovali podmínky a poté se zabývali faktory, které způsobily chyby ve vnímání, tj. odklonem vnímání směrem do vozidla, chybným zaměřením pozornosti, odklonem vnímání směrem k dopravní situaci, chybami způsobenými přetížením, nízkou aktivací. A sledovali také indikátory jako jsou komunikace se spolujezdcem, telefonování, obsluha přístrojů nebo hudby. Autoři zjistili, že nehody způsobené z důvodu chybného příjmu informací tvořily 25 % a z důvodu chybného zpracování informací 16 %.

Z výzkumů Rehnové et al., (2009) vyplývá, že při větší informační zátěži mají řidiči sklon k pomalejší jízdě, dopouštějí se častějších chyb při dodržování bezpečné vzdálenosti, zapomínají dávat znamení o změně směru jízdy, neregistrují některé dopravní značky, které jsou pro ně nevýznamné (zákaz vjezdu nákladním automobilům).

4.3. Inteligentní dopravní systémy a informační zátěž

Zvyšující se intenzita dopravy na pozemních komunikacích klade velké nároky na řidiče motorových vozidel. Jejich přetížení dokládá úroveň nehodovosti v České republice, která je navzdory různým opatřením ve srovnání s ostatními evropskými zeměmi stále vysoká. Zlepšit tuto situaci a zvýšit bezpečnost účastníků silničního provozu by mělo zavedení informačních a komunikačních technologií do vybavení vozidel. Inteligentní dopravní systémy dokážou sledovat a vyhodnocovat reakce řidiče, upozornit na jeho zvyšující se únavu nebo na překážku. Dnes se již stávají standardním vybavením vozidel systémy ABS, ESP (Elektronický stabilizační program), navigace, audiosystémy, televize nebo připojení na internet (Šucha et al., 2013).

V dnešní době existuje mnoho informačních a komunikačních systémů, nejčastěji se hovoří o dopravních systémech Advanced driver assistance Systems (ADAS) a In vehicle information systems (IVIS). V této souvislosti si řada výzkumníků klade otázku, zda jsou jejich dopady vždy jen pozitivní, což vede k výzkumům v oblastech mentální zátěže, vnímání, pozornosti nebo procesu příjmu a zpracování informací.

Chaloupka et al. (1998) na základě svých výzkumů poukazují na oblasti, které mohou být interakcí s inteligentními dopravními systémy ovlivněny. Může dojít ke snížení vigilance, ke snížení citlivosti na nebezpečí nebo k odnaučení určitých dovedností.

Distrakce řidiče znamená odklon nebo rozptýlení pozornosti od primární úlohy, což je řízení vozidla, k vedlejší činnosti, která s řízením přímo nesouvisí. Jako distraktor může působit velké množství informací, ale i způsoby jejich zobrazení. Auditivní distrakci lze zapříčinit poslechem rádia nebo informačních systémů, rozhovorem se spolujezdcem, či telefonováním. Motorické rušení nastává v situacích, kdy nemá řidič ruce na volantu, ovládá telefon nebo jiné zařízení na palubní desce. Vizualním distraktorem bývá odklon pozornosti k vnitřnímu prostoru vozidla, například při manipulaci s navigací, CD přehrávačem, rádiem, nebo se zrcátkem (Šucha et al., 2013).

Jahn et al. (2004) ve své studii sledovali skupinu řidičů ve věku od 25 do 65 let v interakci s navigačním systémem. Použili dva systémy dostupné na trhu, lišící se jen způsobem obsluhy. Vyhodnocovali dobu zpracování zadaných úloh a subjektivně hodnocenou zátěž. U mladších řidičů se rozdíly při obsluze obou systémů neprojevíly. Starší řidiči potřebovali delší dobu na splnění úkolu u systému vyžadujícího větší zátěž vizuálního vnímání a zároveň u této navigace poukazovali na větší subjektivní zátěž.

Z tohoto výzkumu vyplývá, že informace podávané starším řidičům musí reflektovat fyziologické a psychické charakteristiky této věkové kategorie.

Na nezbytnost spolupráce dopravních inženýrů a psychologů v této oblasti poukazuje řada odborníků.

I. EMPIRICKÁ ČÁST

V empirické části se věnujeme námi realizovanému výzkumu, použitým metodám, sběru dat a výsledkům. Na začátku jsme formulovali výzkumný problém, cíle a jednotlivé hypotézy. Podrobně jsme rozebrali metodu periferní percepce a věnovali jsme se popisu výzkumného souboru. V poslední části uvádíme výsledky neparametrického Wilcoxonova testu, Spearmanovy korelace a věnujeme se jejich interpretaci.

5. Výzkumný problém, cíl výzkumu a formulace hypotéz

Výzkumným záměrem této práce je popsat výkon řidiče pod druhotnou informační zátěží a empiricky ověřit, zda sekundární zátěž, a to jak vizuální, tak akustická, ovlivňují rozsah zorného pole a kvalitu vnímání řidiče. Kromě sekundární zátěže budeme sledovat i možný vliv délky řidičské praxe a věku řidiče.

Stanovili jsme následující výzkumné otázky:

- Ovlivní sekundární informační zátěž rozsah a kvalitu zpracovaných informací z pohledu zorného pole?
- Je více rušivá (a pokud vůbec) sekundární informační zátěž vizuální nebo akustická?
- Existuje vztah mezi parametry zorného pole a věku při působení sekundární informační zátěže vizuální a/nebo akustické?
- Existuje vztah mezi parametry zorného pole a řidičské praxe při působení sekundární informační zátěže vizuální a/nebo akustické?

5.1. Hypotézy

- H1:** Existuje statisticky významný rozdíl ve výkonu v Testu periferní percepce v situaci se sekundární zátěží a bez ní.
- H2:** Sekundární informační zátěž vizuální je statisticky významně rušivější než akustická.
- H3:** Existuje statisticky významný vztah mezi věkem a výkonem v Testu periferní percepce se sekundární vizuální zátěží.

- H4:** Existuje statisticky významný vztah mezi věkem a výkonem v Testu periferní percepce se sekundární akustickou zátěží.
- H5:** Existuje statisticky významný vztah mezi prvky řídičské praxe a výkonem v testu Periferní percepce se sekundární vizuální zátěží.
- H6 :** Existuje statisticky významný vztah mezi prvky řídičské praxe a výkonem v Testu periferní percepce se sekundární akustickou zátěží.

6. Zvolený typ výzkumu

Pro zkoumání výkonu řidiče pod druhotnou informační zátěží jsme zvolili jako nejvhodnější metodu kvantitativní.

Výhodou tohoto přístupu je relativně rychlý a přímočarý sběr dat. Umožňuje zkoumání velkých skupin a práci s rozsáhlým souborem dat, která jsme schopni poměrně rychle analyzovat. Znevýhodňujícím faktorem pak může být skutečnost, že výsledky z kvantitativního výzkumu mohou být příliš obecné, ne vždy dokážou popsat problém do hloubky (Ferjenčík, 2000; Hendl, 2012).

Ve výzkumu byla použita metoda periferní percepce a anamnestický dotazník. Administrace testu byla uskutečněna v sedmi termínech v průběhu října 2016 a v pěti termínech v průběhu listopadu 2016. Měření bylo realizováno v dopravní laboratoři Katedry psychologie FF UP v Olomouci.

6.1. Etické problémy související s výzkumem

Všichni účastníci byli před testováním informováni, že výzkum je zcela dobrovolný a anonymní. Zároveň byli seznámeni s jeho účelem. Získaná data budou použita pouze pro účely výzkumu. Probandům bylo vysvětleno, že mohou kdykoliv během výzkumu vyslovit odmítnutí a dalšího testování se nezúčastnit.

7. Použité metody získávání dat

Pro účely našeho výzkumu jsme použili anamnestický dotazník, ve kterém jsme sledovali údaje o věku a délce řídičské praxe (počet najetých kilometrů). Tento dotazník probandi

vyplňovali na místě testování a byl plně anonymní. Následně jim byla administrována metoda periferní percepce. Po skončení testu byli probandi dotazováni ohledně subjektivních pocitů, hodnocení vlastního výkonu, případně narušení koncentrace v souvislosti se sekundární úlohou.

7.1. Metoda periferní percepce

Metodu periferní percepce vytvořil spolu se svými kolegy Gernot Schuhfried. Je určena pro ověření schopnosti vnímat a zpracovávat periferní vizuální informace. Tento psychologický test odpovídá vysokým metodologickým standardům a realizované studie z oblasti dopravní psychologie dokazují její dostatečnou validitu. Test periferní percepce je využíván v dopravní, letecké a personální psychologii (Schuhfried, 2011).

Testováním byly měřeny tyto hlavní proměnné periferního vnímání:

- Zorné pole: tento údaj popisuje rozsah celého zorného pole, jedná se o součet levého a pravého pole. Výsledky jsou uváděné ve stupních.
- Tracking úloha: pomocí tohoto ukazatele měříme přesnost sledování podnětu v oblasti centrálního zorného pole a zároveň nás informuje o schopnosti rozdělit pozornost mezi úkol periferního vnímání a sledování. Úkolem probanda je pohybovat nitkovým křížem ve směru kuličky, která má tendenci kříž opustit. Výsledná hodnota nám udává velikost odchylky.
- Chybné reakce: tento údaj popisuje počet reakcí, kdy proband reagoval, aniž by obdržel podnět z oblasti periferního zorného pole.
- Vynechané reakce: jedná se o počet periferních podnětů, na které proband nereagoval.
- Reakční doba: dle autorů testové metody se zorné pole doposud měřilo nepřímo pomocí reakce na periferní podněty. To již není nutné, neboť výsledek o rozsahu zorného pole probanda je již uváděn ve stupních. S touto proměnnou jsme v testování nepočítali, neboť pro přesnější měření reakční doby je vhodnější použít jiný test např. reakční test nebo analýzu reakční doby (Schuhfried, 2011).

Administrace testu probíhala v dopravní laboratoři Katedry psychologie FF UP v Olomouci. Proband se posadil před přístroj pro měření periferního vidění tak, aby se

horizontální pozice středu očí nacházela uprostřed rámu přístroje označeného modrou značkou. Testování bylo zahájeno instrukcí, během které byl klientovi vysvětlen úkol sledování, tedy jakým způsobem pohybovat nitkovým křížem ve směru kuličky, která měla tendenci kříž opustit. Zároveň byly na postranních panelech znázorňovány v pravidelných vlnách světelné podněty, na které musel proband reagovat stisknutím pedálu. Následovala fáze zácviku, kdy měla testovaná osoba možnost si úkol vyzkoušet.

První testování proběhlo bez zátěže. Následně byl probandům test administrován znovu, ale tentokrát se zátěží akustickou. Tento druh zátěže byl realizován prostřednictvím poslechu dopravních zpráv s okamžitou odezvou probanda, testovaná osoba tedy zprávu opakovala, ne však doslovně, pouze interpretovala obsah, který zaznamenala. Cílem bylo dosáhnout rušivého efektu. Dopravní zprávy předčítala examinátorka. Poté následovalo testování se zátěží vizuální. Na vedlejším monitoru byly probandům promítány fotografie dopravní situace (dopravní značení, reklamy...) a následně byl po každém obraze proband dotazován, co viděl.



Obrázek č. 1- Administrace Testu periferní percepce

8. Výzkumný soubor

Výzkumný soubor tvořilo 50 dopravních policistů, kterým byl administrován Test periferní percepce bez zátěže, s druhotnou akustickou a vizuální zátěží.

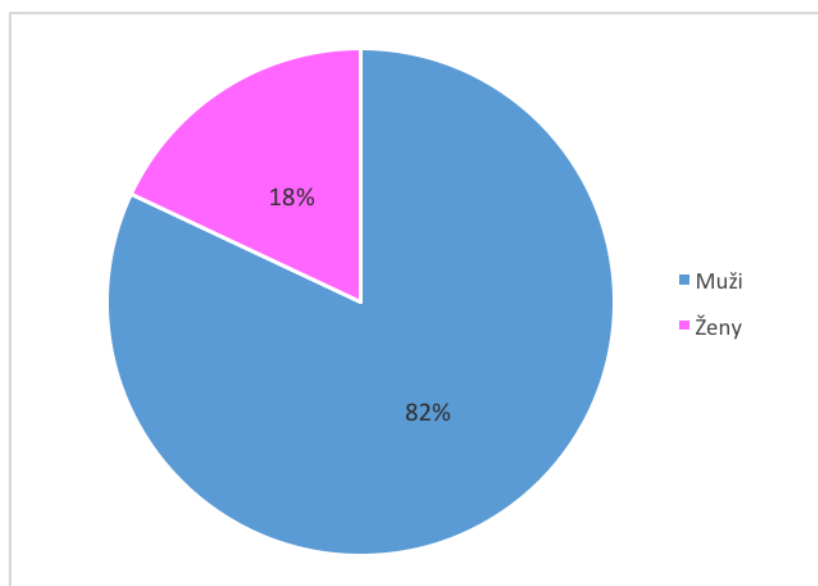
Výběr našeho vzorku nebyl náhodný. Použili jsme metodu příležitostného výběru (occasional sampling), založeného na dostupnosti subjektů, u kterých jsme však sledovali několik charakteristik. Zajímal nás věk probandů, pohlaví a délka řídičské praxe. Kritériem výběru byla tedy podmínka řízení vozidla při výkonu jejich povolání.

Probandy jsme oslovili prostřednictvím žádosti adresované Dopravnímu inspektorátu, krajskému ředitelství Olomouckého kraje, územnímu odboru vnější služby Přerov.

8.1. Charakteristika výzkumného souboru

Z celkového počtu 50 policistů bylo 41 mužů (82 %) a 9 žen (18 %). Ženy tvořily jen malou část souboru, proto nebyly jejich výsledky analyzovány zvlášť.

Graf 1: Procentuální zastoupení jednotlivých pohlaví



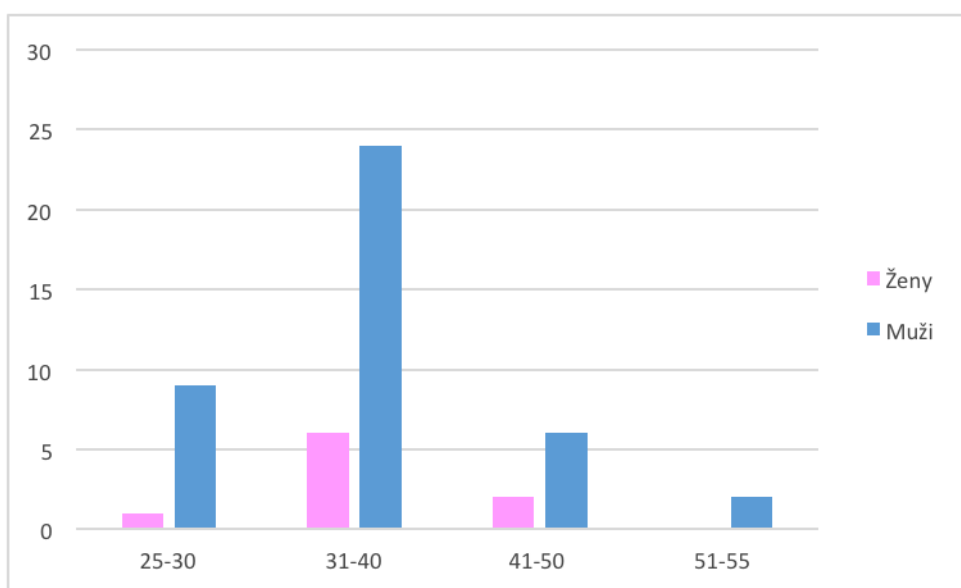
Věkové rozložení výzkumného souboru bylo 25–55 let. Všechny testované osoby splňovaly oftalmologické nároky na způsobilost řízení vozidla.

Tabulka 1: Věkové rozložení výzkumného souboru

Věk	Počet žen	Počet mužů	Celkem
25-30	1	9	10
31-40	6	24	30
41-50	2	6	8
51-55	0	2	2

Průměrný věk policistů, kteří se průzkumu zúčastnili, byl 35,9 roku s mediánem 36 let a směrodatnou odchylkou 6,6 roku. Nejmladším probandům bylo 25 let a nejstaršímu respondentovi 55 let. Nejčetnější skupinu výzkumného souboru představuje interval 31–40 let.

Graf 2: Věkové rozložení výzkumného souboru



Množství najetých kilometrů (dle vlastního odhadu testovaných osob) za celou dobu vlastnictví řidičského oprávnění se pohybovala od 0 do 300 001 a více kilometrů. Policisté byli na základě řidičské praxe rozděleni do čtyř intervalů. Nejzkušenější řidiči v souboru (30 %) najeli 300 001 a více kilometrů, nejméně zkušení probandi v souboru (14 %) najeli do 100 000 km. Průměrný počet najetých kilometrů činil 318 300.

Tabulka 2: Množství najetých kilometrů

Množství najetých km	Počet osob	Počet osob [%]
0–100 000	7	14
100 001–200 000	8	16
200 001–300 000	20	40
300 001 a více	15	30

9. Metody zpracování a analýzy dat

Data z anamnestického dotazníku byla přenesena do přehledné datové matice v programu Microsoft Excel 2013, sloužící k dalšímu výzkumnému šetření. Data z Testu periferní percepce byla vygenerována a následně exportována do tabulky v programu Microsoft Excel. Data z obou tabulek jsme převedli do formátu vhodného ke statistickému zpracování. Statistickou analýzu dat jsme provedli v programu STATISTICA 12. Sledovali jsme následující proměnné:

- zorné pole
- tracking úloha
- chybné reakce
- vynechané reakce

V úvodu jsme prostřednictvím testů normality určili, zda lze rozdělení dat považovat za normální. Pro jednotlivé proměnné jsme použili Shapiro-Wilk test normality a histogram, kdy jsme předpokládali, že při dostatečném počtu hodnot, které pocházejí z normálního rozdělení, bude mít histogram charakteristický tvar Gaussovy křivky.

Tabulka 3: Výsledky Shapiro-Wilk testu u proměnných bez sekundární zátěže

	W	df	p
Zorné pole	0,76	50	0,00
Tracking úloha	0,74	50	0,00
Chybné reakce	0,47	50	0,00
Vynechané reakce	0,61	50	0,00

Tabulka 4: Výsledky Shapiro-Wilk testu u proměnných se zátěží akustickou

	W	df	p
Zorné pole	0,68	50	0,00
Tracking úloha	0,83	50	0,00
Chybné reakce	0,87	50	0,00
Vynechané reakce	0,86	50	0,00

Tabulka 5: Výsledky Shapiro-Wilk testu u proměnných se zátěží vizuální

	W	df	p
Zorné pole	0,84	50	0,00
Tracking úloha	0,91	50	0,00
Chybné reakce	0,85	50	0,00
Vynechané reakce	0,91	50	0,00

Výsledky testů normality ukázaly, že výběry z normálního rozdělení nepocházejí, a proto byl pro výpočet významnosti diferenciací mezi výkonem bez sekundární zátěže a sekundární zátěží akustickou a vizuální zvolen neparametrický Wilcoxonův test pro závislé soubory.

Míra účinku (effect size) statisticky významných výsledků byla ověřena pomocí Cohenova koeficientu účinku d , který uvádí relativní změnu průměrů proměnné vzhledem ke směrodatné odchylce měření ve skupině. Jedná se o nástroj k měření síly vztahu mezi dvěma proměnnými. Nespornou výhodou koeficientu je jeho nezávislost na rozsahu výběru. Koeficient d lze vypočítat podle vzorce $d = 2Z / \sqrt{N}$, kdy Z je výsledek testové statistiky a N celkový počet respondentů porovnávaných souborů. Velikost koeficientu d se běžně hodnotí následujícím způsobem (Cohen, 1988):

- $d \geq 0,80$ → velký efekt
- $d \in \{0,50 - 0,80\}$ → střední efekt
- $d \in \{0,20 - 0,50\}$ → malý efekt

Závislost věku a výkonu v Testu periferní percepce (se zátěží akustickou a vizuální) byla ověřena výpočtem Spearmanovy korelace, která nevyžaduje normalitu dat. Můžeme ji také použít pro popis jakékoliv závislosti (lineární i nelineární).

Stejný postup byl použit v případě ověření závislosti délky řídičské praxe a výkonu v Testu periferní percepce (se zátěží akustickou a vizuální).

Výsledky, které jsme tímto výpočtem získali, jsme srovnali s tabulkovými kritickými hodnotami Spearmanova korelačního koeficientu (Reiterová, 2011). Hodnoty korelačního koeficientu jsme vyhledávali pro hladinu významnosti alfa 0,05. Pro stanovení signifikantnosti korelace jsme určili konkrétní hodnotu korelačního koeficientu na dané hladině v souvislosti s velikostí vzorku.

Při vyvozování výsledků Spearmanovy korelace jsme vypočítali koeficient determinace R^2 , který můžeme vypočítat jako druhou mocninu korelačního koeficientu. Výhodou indexu determinace je jeho přímá interpretovatelnost, kdy po vynásobení stem udává procento rozptylu, které spolu korelované veličiny sdílí.

10. Výsledky

Výsledky experimentální části bakalářské práce jsme získali v programech Microsoft Excel 2013 a STATISTICA 12 použitím statistických neparametrických metod – Wilcoxonova testu a Spearmanovy korelace. Pro přehlednost používáme v tabulkách pro označení jednotlivých proměnných zkratky:

- ZP (zorné pole)
- TÚ (tracking úloha)
- CHR (chybné reakce)
- VR (vynechané reakce)

Výsledné korelační koeficienty jsou posuzovány na hladině významnosti 0,05 pro 50 případů.

10.1. Vliv zvýšené informační zátěže na vizuální vnímání v rozsahu zorného pole

Tabulka 6: Údaje popisné statistiky jednotlivých proměnných Testu periferní percepce (N=50)

	ZP	TÚ	CHR	VR
průměr	177,78	11,13	0,8	3,32
sm. odchylka	17,15	1,7	1,86	5,51

Tabulka 7: Údaje popisné statistiky jednotlivých proměnných Testu periferní percepce se sekundární zátěží vizuální (N=50)

	ZP	TÚ	CHR	VR
průměr	168,24	13,28	2,12	8,04
sm. odchylka	18,75	2,3	1,96	5,83

Tabulka 6 obsahuje průměr a směrodatnou odchylku jednotlivých proměnných Testu periferní percepce bez sekundární zátěže. Z údajů pro průměr je patrné, že v porovnání s tabulkou 9 došlo se zátěží vizuální k zúžení rozsahu zorného pole o 5 %, tracking úloha se zvýšila o 19 %, počet chybných reakcí vzrostl o 165 % a počet vynechaných reakcí se zvýšil o 142 %.

Tabulka 8: Diferenciace mezi výkonem bez sekundární zátěže a se zátěží vizuální (N=50)

Wilcoxonův test	ZP bez zátěže ZP se zátěží vizuál.	TÚ bez zátěže TÚ se zátěží vizuál.	CHR bez zátěže CHR se zátěží vizuál.	VR bez zátěže VR se zátěží vizuál.
Z	4,86	5,15	4,29	5,92
p-hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000
Cohenovo d				
d	0,49	0,5	0,46	0,6

Z diferenciace mezi výkonem bez sekundární informační zátěže a se sekundární informační zátěží vizuální vyplývá, že na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ **existuje statisticky významný rozdíl** výsledků (zorné pole, tracking úloha, chybné reakce, vynechané reakce). U těchto proměnných byl prokázán významný rozdíl v rozsahu zorného pole v situaci bez sekundární informační zátěže a se sekundární informační zátěží

vizuální. V případě statisticky významných výsledků byla signifikance ověřena pomocí Cohenova koeficientu účinku d , který nám pomáhá odhadnout, zda má zjištěný rozdíl praktický význam. Rozdíl mezi výkonem bez sekundární zátěže a se zátěží vizuální vykázal středně silný efekt.

Tabulka 9: Údaje popisné statistiky jednotlivých proměnných Testu periferní percepce se sekundární zátěží akustickou (N=50)

	ZP	TÚ	CHR	VR
průměr	173,25	11,27	3,22	5,88
sm. odchylka	15,63	1,54	2,76	5,38

Tabulka 6 obsahuje průměr a směrodatnou odchylku parametrů zorného pole. Z údajů v tabulce 9 pro průměr je patrné, že v porovnání s tabulkou 6 došlo se zátěží akustickou k zúžení rozsahu zorného pole o 3 %, tracking úloha se zvýšila o 1 %, počet chybných reakcí vzrostl o 303 % a počet vynechaných reakcí se zvýšil o 77 %.

Tabulka 10: Diferenciace mezi výkonem bez sekundární zátěže a se zátěží akustickou (N=50)

Wilcoxonův test	ZP bez zátěže ZP se zátěží akust.	TÚ bez zátěže TÚ se zátěží akust.	CHR bez zátěže CHR se zátěží akust.	VR bez zátěže VR se zátěží akust.
Z	3,57	0,70	4,17	4,58
p-hodnota	0,000	0,486	0,000	0,000
Cohenovo d				
d	0,36	0,07	0,46	0,49

Z tabulky vyplývá, že na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ **existuje statisticky významný rozdíl** výsledků (zorné pole, chybné reakce, vynechané reakce) při sekundární informační akustické zátěži a bez zátěže informační. Wilcoxonův test tedy prokázal u těchto proměnných statisticky významný rozdíl v rozsahu zorného pole v situaci bez sekundární informační zátěže a se sekundární zátěží akustickou. V případě sekundární informační zátěže došlo k zúžení zorného pole. Počet chybných a vynechaných reakcí se také zvýšil v situaci se sekundární informační zátěží akustickou.

Výsledky ukázaly, že na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ **neexistuje statisticky významný rozdíl** v ukazateli tracking úloha bez sekundární informační zátěže a se sekundární informační zátěží. Nedochozí tedy ke zhoršení v oblasti centrálního zorného pole.

Tabulka 11: Údaje popisné statistiky jednotlivých proměnných Testu periferní percepce se sekundární zátěží akustickou (N=50)

	ZP	TÚ	CHR	VR
průměr	173,25	11,27	3,22	5,88
sm. odchylka	15,63	1,54	2,76	5,38

Tabulka 12: Údaje popisné statistiky jednotlivých proměnných Testu periferní percepce se sekundární zátěží vizuální (N=50)

	ZP	TÚ	CHR	VR
průměr	168,24	13,28	2,12	8,04
sm. odchylka	18,75	2,3	1,96	5,83

Tabulka 11 obsahuje průměr a směrodatnou odchylku parametrů zorného pole se zátěží akustickou. Z údajů v tabulce 12 pro průměr je patrné, že v porovnání s tabulkou 11 došlo k zúžení rozsahu zorného pole o 3 %, tracking úloha se zvýšila o 13 %, počet chybných reakcí klesl o 34 % a počet vynechaných reakcí se zvýšil o 37 %.

Tabulka 13: Diferenciace mezi výkonem se sekundární zátěží akustickou a se zátěží vizuální

Wilcoxonův test	ZP se zátěží akust. ZP se zátěží vizuál.	TÚ se zátěží akust. TÚ se zátěží vizuál.	CHR se zátěží akust. CHR se zátěží vizuál.	VR se zátěží akust. VR se zátěží vizuál.
Z	2,83	5,76	2,26	3,30
p-hodnota	0,005	0,00	0,024	0,000
Cohenovo d				
d	0,28	0,6	0,3	0,3

Výpočet diferenciací mezi výkonem se sekundární informační zátěží akustickou a vizuální prokázal, že na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ **existuje statisticky významný rozdíl** výsledků (zorné pole, tracking úloha, chybné reakce, vynechané reakce).

V případě statisticky významných výsledků byla signifikance ověřena pomocí Cohenova koeficientu účinku d , který nám pomáhá odhadnout, zda má zjištěný rozdíl praktický význam. Rozdíl mezi výkonem se sekundární zátěží akustickou a vizuální vykázal malý efekt.

10.2. Vztah věku a vizuálního vnímání v rozsahu zorného pole

Tabulka 14 : Korelace proměnných Testu periferní percepce a věku v situaci se sekundární informační zátěží akustickou

Dvojice proměnných	N	Spearman (R)	p-hodn.	R ²	[%]
Věk&ZP	50	-0,262	0,066	0,06776	6,76
Věk&TÚ	50	0,093	0,522	0,0086	0,86
Věk&CHR	50	-0,001	0,996	0,0000	0,00
Věk&VR	50	0,019	0,893	0,0003	0,36

Pro ověření vztahu věku a proměnných Testu periferní percepce v situaci se sekundární informační zátěží akustickou jsme použili neparametrickou metodu Spearmanovu korelaci. Tabulka 14 udává korelační koeficienty mezi věkem a proměnnými Testu periferní percepce. Pro náš vzorek **nebyla nalezena signifikantně významná korelace**, avšak malá míra vztahu je ve výsledcích patrná. **Negativní nesignifikantní vztah** můžeme pozorovat u věku a proměnné zorného pole.

Vypočtené korelační koeficienty jsme porovnali s tabulkou významnosti koeficientů pořadové korelace pro $n=50$ a kritickou hodnotou na hladině významnosti 0,05 a dospěli jsme k závěru, že vztah mezi proměnnými **není signifikantní**. Znamená to, že vzájemná korelace mezi věkem a výkonem v Testu periferní percepce se sekundární zátěží akustickou nebyla prokázána.

Při vyvozování výsledků Spearmanovy korelace jsme vypočítali koeficient determinace R^2 jako druhou mocninu korelačního koeficientu. Zjištěné výsledky nám ukázaly, že parametry zorné pole a věk se podílely na vysvětlení společné variance v 7 %, rovněž ostatní výsledky u dalších proměnných (tracking úloha, chybné reakce, vynechané reakce) vykázaly nízké procento vysvětlené variance.

Tabulka 15: Korelace proměnných Testu periferní percepce a věku v situaci se sekundární informační zátěží vizuální

Dvojice proměnných	N	Spearman (R)	p –hodn.	R ²	[%]
Věk&ZP	50	-0,065	0,6516	0,0042	0,42
Věk&TÚ	50	-0,025	0,8639	0,0006	0,06
Věk&CHR	50	-0,058	0,6915	0,0034	0,34
Věk&VR	50	-0,054	0,7113	0,0029	0,29

Pro ověření vztahu věku a proměnných Testu periferní percepce v situaci se sekundární informační zátěží vizuální jsme použili neparametrickou metodu Spearmanovy korelace. Tabulka 15 udává korelační koeficienty mezi věkem a proměnnými Testu periferní percepce. Pro náš vzorek **nebyla nalezena signifikantně významná korelace**.

Vypočtené korelační koeficienty jsme porovnali s tabulkou významnosti koeficientů pořadové korelace pro $n = 50$ a kritickou hodnotou na hladině významnosti 0,05 a dospěli jsme k závěru, že vztah mezi proměnnými **není signifikantní**. Znamená to, že vzájemná korelace mezi věkem a výkonem v Testu periferní percepce se sekundární vizuální zátěží nebyla prokázána.

Při vyvozování výsledků Spearmanovy korelace jsme vypočítali koeficient determinace R² jako druhou mocninu korelačního koeficientu. Zjištěné výsledky nám ukázaly velice nízké procento vysvětlené variance u všech proměnných Testu periferní percepce.

10.3. Vztah řídičské praxe a vizuálního vnímání v rozsahu zorného pole

Tabulka 16: Korelace proměnných Testu Periferní percepce a řídičské praxe v situaci se sekundární informační zátěží akustickou

Dvojice proměnných	N	Spearman (R)	p –hodn.	R ²	[%]
ŘP&ZP	50	0,263	0,0650	0,069	6,9
ŘP&TÚ	50	0,013	0,9288	0,000	0,0
ŘP&VR	50	-0,072	0,6203	0,005	0,5
ŘP&CHR	50	-0,068	0,6374	0,005	0,5

Tabulka 16 obsahuje informace o korelačním vztahu délky řídičské praxe a hodnot Testu Periferní percepce se zátěží akustickou. K výpočtu jsme použili Spearmanovu korelaci. Korelační koeficienty nevykazují vysoké hodnoty, pro náš vzorek **nebyla nalezena signifikantně významná korelace**, avšak nízká míra vztahu je patrná. **Pozitivní nesignifikantní vztah** můžeme pozorovat u délky řídičské praxe (počtu najetých kilometrů) a zorného pole.

Vypočtené korelační koeficienty jsme porovnali s tabulkou významnosti koeficientů pořadové korelace pro $n=50$ a kritickou hodnotou na hladině významnosti 0,05 a dospěli jsme k závěru, že vztah mezi proměnnými **není signifikantní**. Znamená to, že vzájemná korelace mezi délkou řídičské praxe a výkonem v Testu periferní percepce se sekundární akustickou zátěží nebyla prokázána.

Koeficient determinace R^2 rovněž vykázal velice nízké procento vysvětlené variance u všech proměnných Testu Periferní percepce.

Tabulka 17: Korelace proměnných Testu periferní percepce a řídičské praxe v situaci se sekundární informační zátěží vizuální

Dvojice proměnných	N	Spearman (R)	p – hodn.	R^2	[%]
ŘP&ZP	50	- 0,011	0,9416	0,000	0,0
ŘP&TÚ	50	-0,173	0,2303	0,030	3,0
ŘP&VR	50	-0,507	0,0002	0,257	25,7
ŘP&CHR	50	-0,117	0,4196	0,014	1,4

Tabulka 17 obsahuje informace o korelačním vztahu řídičské praxe k hodnotám Testu periferní percepce se zátěží vizuální. K výpočtu jsme opět použili Spearmanovu korelaci. Korelační koeficienty pro proměnné (zorné pole, tracking úloha a vynechané reakce) nevykazují vysoké hodnoty a v tomto případě **nebyla nalezena signifikantně významná korelace**.

Délka řídičské praxe vykazuje **statisticky významný vztah** k počtu vynechaných reakcí na periferní podněty na hladině $p < 0,000$, $r = -0,507$. Koeficient determinace odpovídá 26 %.

10.4. Vyjádření se k hypotézám

H1: Existuje statisticky významný rozdíl ve výkonu v Testu periferní percepce v situaci se sekundární zátěží a bez ní.

Hypotézu přijímáme.

H2: Sekundární informační zátěž vizuální je statisticky významně více rušivá než zátěž akustická.

Hypotézu přijímáme.

H3: Existuje statisticky významný vztah mezi věkem a výkonem v Testu periferní percepce se sekundární zátěží vizuální.

Hypotézu zamítáme.

H4: Existuje statisticky významný vztah mezi věkem a výkonem v Testu periferní percepce se sekundární zátěží akustickou.

Hypotézu zamítáme.

H5: Existuje statisticky významný vztah mezi prvky řídičské praxe a výkonem v Testu periferní percepce se sekundární zátěží vizuální.

Hypotézu zamítáme.

H6 : Existuje statisticky významný vztah mezi prvky řídičské praxe a výkonem v Testu periferní percepce se sekundární zátěží akustickou.

Hypotézu zamítáme.

11. Diskuze

V této části bakalářské práce vyhodnotíme výsledky našeho výzkumu související s ověřováním stanovených hypotéz a cílů, které jsme si v úvodu empirické části stanovili. Popíšeme problematická místa a zkruslení, ke kterým mohlo v průběhu výzkumu dojít. Uvedeme také podněty, o které by výzkum mohl být do budoucna rozšířen.

Naše práce je limitována výzkumným souborem, který činil 50 osob, není tedy možné zobecnění zjištěných výsledků na celou populaci.

Vliv sekundární informační zátěže na zpracování vizuálních podnětů v zorném poli

Z výsledku výzkumu vyplývá, že všechny parametry zorného pole měřené Testem periferní percepce vykazují zhoršení se sekundární informační zátěží. Existuje tedy statisticky významný rozdíl mezi výkonem v Testu periferní percepce bez sekundární informační zátěže a se sekundární informační zátěží vizuální i akustickou.

V literatuře lze nalézt mnohé odkazy zabývající se vlivem sekundární úlohy na výkon řidiče v rozsahu zorného pole. Dle Rehnové et al. (2009) se v současnosti používají úlohy se sekundární zátěží hlavně ve výzkumech realizovaných za účelem posouzení vlivu informační zátěže na výkon řidiče, tedy jaká kvantita informací již překračuje možnosti řidiče a představuje bezpečnostní riziko.

Lachmayr (1995) na základě výzkumu došel k závěru, že sekundární úloha může přispět ke zvýšené zátěži distribuce pozornosti, což se může projevit zúžením periferie zorného pole. Výkon řidiče při zatížení vizuální a akustickou úlohou měřili také Chaparo et al. (2005) a Strayer et al. (2011), všichni došli k obdobným závěrům – zhoršení vizuálního vnímání v rozsahu zorného pole při zvýšených nárocích na distribuci pozornosti. Obdobnou problematikou se ve svém výzkumu zabývala Černochová (2013), která výsledky experimentu jednoznačně prokázala vliv akustické zátěže na vizuální vnímání v rozsahu zorného pole.

V situaci se sekundární informační zátěží došlo k zúžení zorného pole, počet chybných a vynechaných reakcí se zvýšil. Naš vzorek nevykazuje zhoršení výkonu v oblasti centrálního zorného pole, tedy v hodnotě tracking úlohy se sekundární zátěží akustickou. Tento výsledek potvrdila i Černochová (2013), která ve svém výzkumu zjistila, že u mladších osob (18 - 40 let) nedochází ke zhoršení v oblasti centrálního zorného pole. Zhoršení nastává u osob starších 41 let. Nejčtenější skupinou našeho výzkumného vzorku

představovali dopravní policisté ve věku od 31 do 40 let. Shodný výsledek ovšem nebyl prokázán v případě sekundární informační zátěže vizuální. Dle našeho názoru je to dáno mnohem vyššími nároky na distribuci pozornosti než v případě sekundární zátěže akustické.

Z výsledků tedy vyplývá, že sekundární informační zátěž akustická má negativní dopad na vizuální vnímání v rozsahu zorného pole. Tato problematika úzce souvisí s telefonováním při řízení vozidla za použití sady handsfree. V této souvislosti byla provedena řada výzkumů Haigney et al. (2000), Matthews et al. (2003), Patten et al. (2004), Strayer et al. (2004) a Treffner et al. (2004), která ukázala, že používání handsfree není o mnoho bezpečnější než použití samotného mobilního telefonu a jednoznačně dochází ke snížení vizuálního vnímání v rozsahu zorného pole a rozptýlení kognitivními nároky, které jsou spojeny s náročností hovoru. Používání mobilních telefonů, ale také naváděcích systémů či autorádií má prokazatelný dopad na bezpečnou jízdu, což si bohužel řidiči podle výzkumu Lesch et al. (2004) neuvědomují a často podceňují rizika spojená s manipulací s těmito přístroji.

Výsledky našeho výzkumu dokládají, že sekundární informační zátěž vizuální má negativní vliv na centrální a periferní zorné pole. Reissová (2010) se v této souvislosti zabývala posuzováním reklamních nosičů, panelů a dopravního značení, které zvyšují nároky na vnímání a pozornost řidičů. Autoři Ball et al. (1993) potvrdili, že při zvýšené informační zátěži dochází k riziku sníženého vnímání důležitých informací v dopravním prostředí.

V případě dopravních policistů je důležité zohlednit rozmístění informací na palubní desce s ohledem na zpracování vizuálních a akustických informací. Je třeba vzít v potaz i množství prezentovaných informací.

Rozdíl ve výkonu v Testu periferní percepce v situaci se sekundární informační zátěží vizuální a akustickou

Výsledky našeho výzkumu prokázaly, že více rušivá je sekundární informační zátěž vizuální. Z hlediska praktického významu byl však prokázán slabý efekt.

Na konci testování jsme policistům položili otázku, která zátěž pro ně byla subjektivně více rušivá. Plných 66 % respondentů uvedlo akustickou, 24 % vizuální a 10 % považuje sekundární zátěže za stejně rušivé. Dopravní policisté během jízdy komunikují s dispečerem, který jim sděluje informace v určitém sledu, a celý proces mají již

zautomatizovaný. V případě testování subjektivně pociťovali příjem dopravních informací sdělovaných examinátorkou za více rušivý, neboť se museli více soustředit na obsah.

K rozdílnému zjištění došel Wickens (1980), který zjistil, že při vizuální trackingové úloze se výkon snížil méně při současně prováděné sekundární úloze vizuální než při akustické, i když v prvním případě byly kladeny zvýšené nároky na stejnou smyslovou modalitu.

Rehnová (2007) na základě svého výzkumu potvrdila, že řidiči při zvýšené zátěži nevnímají dopravní značky, jež nepovažují za důležité, a zároveň se více věnují činnosti založené na zpracování informací, které by mohli zapomenout.

Vztah věku a vizuálního vnímání v rozsahu zorného pole v situaci se sekundární informační zátěží akustickou a vizuální

Na základě výzkumu jsme nenalezli signifikantní korelaci mezi proměnnými Testu periferní percepce a věku v situaci se sekundární informační zátěží akustickou a vizuální. Tento výsledek byl do značné míry dán skladbou našeho výzkumného vzorku a věkem aktivních dopravních policistů. Nejčtenější skupinu výzkumného souboru představoval interval 31 - 40 let, v intervalu 51 - 55 let byli pouze dva muži. Černochová (2013) ve své studii prokázala, že všechny parametry zorného pole měřené Testem periferní percepce vykazují zhoršení ve vyšším věku. Ke stejným závěrům došel i Brower (1991).

Vztah řídičské praxe a vizuálního vnímání v rozsahu zorného pole v situaci se sekundární informační zátěží akustickou a vizuální

Nenalezli jsme signifikantní korelaci mezi proměnnými Testu periferní percepce (zorné pole, tracking úloha a chybné reakce) a prvky řídičské praxe, tudíž náš výzkum neprokázal závislost počtu najetých kilometrů a lepšího výkonu v Testu periferní percepce. Řidiči, kteří najeli víc kilometrů, nemají z hlediska rozsahu zorného pole lepší výsledky. Údaje o počtu najetých kilometrů jsme zjistili na základě anamnestického dotazníku, který policisté před testováním vyplnili. Výpovědi nebylo možné ověřit. Ke stejným závěrům došla i Černochová (2013). Suppanová (2010) také nenašla žádné vztahy výkonu v testu k celkovému množství najetých kilometrů. Podařilo se nám prokázat statisticky významný vztah počtu najetých kilometrů k vynechaným reakcím, tento vztah byl ovšem slabý.

Výsledky našeho výzkumu jednoznačně prokázaly vliv akustické a vizuální informační zátěže na vizuální vnímání policistů v rozsahu zorného pole. Tyto poznatky lze uplatnit ve služebních vozidlech v oblasti konstrukce, umístění navigačních systémů, sdělovačů na palubní desce ve vztahu k informacím poskytovaným dopravním prostředím. Taktéž

informace sdělované dispečinkem by měly být jasné, stručné a co nejméně zatěžující vizuální vnímání v rozsahu zorného pole. Jelikož se jednalo o specifickou skupinu řidičů s právem přednosti v jízdě, jistě by bylo pro další výzkum zajímavé srovnání s běžnou řidičskou populací. V případě rozsáhlejšího výzkumného souboru by bylo možné zkoumat rozdíly mezi začátečníky a zkušenými řidiči.

12. Závěry

Prvním cílem našeho výzkumu bylo ověřit, zda sekundární informační zátěž ovlivní rozsah a kvalitu zpracovaných informací z pohledu zorného pole. Z výsledků vyplývá, že existuje statisticky významný rozdíl mezi výkonem v Testu periferní percepce bez sekundární informační zátěže a se sekundární informační zátěží vizuální i akustickou. Všechny parametry zorného pole měřené Testem periferní percepce vykazují zhoršení se sekundární informační zátěží. Výsledky výzkumu prokázaly, že neexistuje statisticky významný rozdíl v ukazateli tracking úloha bez sekundární informační zátěže a se sekundární informační zátěží akustickou.

Druhým cílem bylo zjistit, zda je rušivější (a pokud vůbec) sekundární informační zátěž vizuální, nebo akustická. Zjistili jsme, že existuje statisticky významný rozdíl výsledků (zorné pole, tracking úloha, chybné reakce a vynechané reakce) v situaci se sekundární informační zátěží vizuální a akustickou. Z hlediska praktického významu byl však prokázán slabý efekt.

Třetím cílem výzkumu bylo ověřit, zda existuje vztah mezi parametry zorného pole a věku při působení sekundární informační zátěže vizuální anebo akustické. Nenalezli jsme signifikantní korelaci mezi proměnnými testu Periferní percepce a věku v situaci se sekundární informační zátěží akustickou a vizuální.

Čtvrtým cílem práce bylo zjistit, zda existuje vztah mezi parametry zorného pole a délkou řidičské praxe při působení sekundární informační zátěže vizuální anebo akustické. Nenalezli jsme signifikantní korelaci mezi proměnnými Testu periferní percepce (zorné pole, tracking úloha a chybné reakce) a prvky řidičské praxe, tudíž se nám nepodařilo prokázat závislost počtu najetých kilometrů a lepšího výkonu v Testu periferní percepce.

Souhrn

Předkládaná bakalářská práce vychází z dostupných českých i zahraničních zdrojů a zabývá se problematikou výkonu řidiče pod druhotnou informační zátěží. V teoretické části práce se zabýváme kognitivními procesy při řízení vozidla s důrazem na zrakové vnímání řidiče. Pozornost věnujeme především příjmu informací v zorném poli řidiče a sekundární informační zátěži při řízení vozidla. V neposlední řadě je pojednáváno o Testu periferní percepce a možnostech jeho využití v dopravní psychologii. V poslední kapitole teoretické části se věnujeme inteligentním dopravním systémům ve spojitosti s informační zátěží.

Dále následuje empirická část, v jejímž úvodu jsme definovali výzkumný problém, cíle a stanovili výzkumné hypotézy. Cílem praktické části bylo ověřit, zda sekundární informační zátěž ovlivní rozsah a kvalitu zpracovaných informací z pohledu zorného pole. Dalším cílem bylo zjistit, zda je rušivější (a pokud vůbec) sekundární informační zátěž vizuální, nebo akustická. Třetím cílem výzkumu bylo ověřit, zda existuje vztah mezi parametry zorného pole a věku při působení sekundární informační zátěže vizuální anebo akustické. Posledním cílem bylo zjistit, zda existuje vztah mezi parametry zorného pole a řídičské praxe při působení sekundární informační zátěže vizuální anebo akustické. Na základě cílů jsme stanovili šest hypotéz.

Byl proveden kvantitativní výzkum, a to metodou anamnestického dotazníku a Testu periferní percepce. Výběrový soubor tvoří 50 dopravních policistů, z toho 41 mužů a 9 žen. Jako metoda sběru byl zvolen příležitostný výběr.

Pro statistické vyhodnocení výsledků byl v první řadě využit Shapiro-Wilk test normality, kterým bylo zjištěno, že výběry z normálního rozdělení nepocházejí, proto byl pro výpočet významnosti diferenciací mezi výkonem bez sekundární zátěže a se sekundární zátěží akustickou a vizuální zvolen neparametrický Wilcoxonův test pro závislé soubory. Míra účinku statisticky významných výsledků byla ověřena pomocí Cohenova koeficientu účinku d. Závislost věku a výkonu v Testu periferní percepce (se zátěží akustickou a vizuální) byla ověřena výpočtem Spearmanovy korelace, která nevyžaduje normalitu dat. Stejný postup byl použit v případě ověření závislosti řídičské praxe a výkonu v Testu periferní percepce (se zátěží akustickou a vizuální).

Výzkumem bylo zjištěno, že při působení sekundární informační zátěže akustické i vizuální testovaná skupina vykazovala signifikantní rozdíl oproti situacím bez působení sekundární informační zátěže. Výsledky potvrdily, že při zatížení sekundární úlohou

dochází k zúžení rozsahu zorného pole, ke zvýšenému počtu chyb a vynechaným reakcím na periferní podněty. Zjistili jsme, že existuje statisticky významný rozdíl výsledků (zorné pole, tracking úloha, chybné reakce a vynechané reakce) v situacích se sekundární informační zátěží vizuální a akustickou. Z hlediska praktického významu byl však prokázán slabý efekt. Výzkum neprokázal statisticky významný vztah mezi parametry zorného pole a věkem. Taktéž nebyl prokázán statisticky významný vztah mezi parametry zorného pole a prvky řídičské praxe.

Přínos této práce vnímáme jako možnost doplnění poznatků pro další výzkumy v oblasti zrakového vnímání řidičů a podklad pro prevenci nehodovosti z důvodu sekundární informační zátěže.

Seznam použitých zdrojů literatury:

- Autrata, R., Vančurová, J. (2002). *Nauka o zraku*. Brno: IDV PZ.
- Bakalář, E. (1992). *Metodika 9202. Metodika k vyšetřování a posuzování řidičů motorových vozidel dopravními psycholog*. Praha: Ústav silniční a městské dopravy.
- Baldock, M. R. J., Mathias, J., McLean, J. & Berndt, A. (2007). Visual attention as a predictor of on – road driving performance of olderdrivers. *Australian Journal of Psychology*, 59(3), 159-168.
- Ball, K. K., Owsley, C., Sloane, M. E., Rucker, D. L. & Bruni, J. R. (1993). Visual attention problems as a predictor of vehicle crashes in older drivers. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 34, 3110–3123.
- Bena, E., Hoskovec, J. & Štikar, J. (1968). *Psychologie a Fyziologie řidiče*. Praha: Nakladatelství dopravy a spojů.
- Brower, W. H., Waterink, W., Van Wolffelaar, P. C. & Rothengatter, T. (1991). Divided attention in experienced young and older driver. Lane tracking and visual analysis in a dynamic driving simulator. *Human factors*, 33(5), 573–582.
- Buchner, A., Brandt, M., Bell, R. & Weise, J. (2006). Car backlight position and fog density bias observer – car distance estimates and time-to-collision judgments. *Human Factors*, 48(2), 300-317.
- Cohen, A. S. (1984). *Einflussgrößen auf das nutzbare sehfeld*. Berdisch Gladbach: BAST.
- Cohen, A. S. (1987). *Blickverhalten und Informationsaufnahme von Kraftfahrern*. Berdisch Gladbach: BAST.
- Cohen, A. S. (1998). *Visuelle Orientierung im Strassenverkehr, Eine empirische Untersuchung zur Theorie des visuellen Abtastens*. Bern: Schweizerische Beratungstelle für Unfallverhütung.
- Cohen, A. S. (2008). *Einflussgrößen auf das nutzbare sehfeld*. Berdisch Gladbach: BAST.
- Cohen, A. S. (2008). Wahrnehmung als Grundlage der Verkehrsorientierung bei nachlassender Sensorik während der Alterung. In Schlag, B. (Ed.), *Mobilität und Alter, Leistungsfähigkeit und Mobilität im Alter*. Köln: TÜV.

- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral science*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Černochová, D., Rehnová, V. (2010). *Peripheral perception depending on age and effect of secondary load*. Paper presented at the 3rd International Driver Car Interaction and Interface Conference, Prague.
- Černochová, D. (2013). *Příjem a zpracování vizuálních informací v dopravním provozu*. (Nepublikovaná disertační práce). Univerzita Karlova v Praze.
- Dorn, L. (2005). *Driver Behaviour and Training*. Farnham: Ashgate.
- Duchowski, A. (2007). *Eye tracking methodology*. London: Springer.
- Eysenck, M. W. & Keane, M. T. (2008). *Kognitivní psychologie*. Praha: Academia.
- Färber, B., Färber, B. (2003). *Auswirkungen neuer Informationstechnologien auf das Fahrerverhalten*. Berdisch Gladbach: BAST.
- Ferjenčík, J. (2000). *Úvod do metodologie psychologického výzkumu*. Praha: Portál.
- Greve, E. L., Heijl, A. (2012). *Fifth International Visual field Symposium*. Haag: Dr. W. Junk Publishers.
- Haigney, D. E., Taylor, R. G. & Westerman, S. J. (2000). concurrent mobile (cellular) phone use and driving performance: task demand characteristics and compensatory processes. *Transportation Research Part F*, 3, 113 – 121.
- Havlík, K. (2005). *Psychologie pro řidiče. Zásady chování za volantem a prevence dopravní nehodovosti*. Praha: Portál.
- Hendl, J. (2012). *Kvalitativní výzkum*. Praha: Portál.
- Hering, K. (1999). *Situationsabhängiges verfahren zur standardisierten Messung der kognitiven Beanspruchung im Strassenverkehr*. Universität Koln.
- Chaloupka, Ch., Risser, R., Antoniadis, A., Lehner, U. & Praschl, M. (1998). *Auswirkungen neuer Technologie nim Fahrzeug auf das Fahrverhalten*. Berdisch Gladbach: BAST.
- Chaparro, A., Wood, J. M. & Carberry, T. (2005). Effects of age and auditory and visual dual task on closed-road driving performance. *Optometry and Vision Science*, 82(8), 747–754.

- Chiellino, U., Winkle, Th., Graab, B., Ernstberger, A., Donner, E. & Nerlich, M. (2010). Was können Fahrerassistenzsysteme im Unfallgeschehen leisten? *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 56(3), 131–137.
- Jahn, G., Oehme, A., Rösler, D. & Krems, J. F. (2004). *Kompetenzerwerb im Umgang mit Fahrerinformationssystemen*. Berdisch Gladbach: BASt.
- Johnson, C. A., Keltner, J. L. (1983). Incidence of visual field loss in 20,000 eyes and its relationship to driving performance. *Arch Ophthalmol*, 101(3), 371–375.
- Koukolík, F. (2002). *Lidský mozek*. Praha: Portál.
- Kraus, H. (1997). *Kompendium očního lékařství*. Praha: Grada.
- Lachenmayr, B. J. (1987). Peripheres suchen und Reaktionszeit im Strassenverkehr. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 33(4), 151–156.
- Lachenmayr, B. J., Berger, J., Buser, A. & Keller, O. (1998). Reduced visual capacity increases the risk of accidents in street traffic. *Ophthalmology*, 95(1), 44-50.
- Lachenmayr, L. (1995). *Sehen und gesehen werden: Sicher unterwegs im Strassenverkehr*. Aachen: Shaker Verlag.
- Lesch, M. F., Hancock, P. A. (2004). Driving performance during concurrent cell-phone use: are drivers aware of their performance decrements? *Accident Analysis and Prevention*, 36, 471–480.
- Maltz, M., Shinar, D. (1999). Eye Movements of Younger and Older Drivers. *The journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 41(1), 15–25.
- Matthews, R., Legg, S. & Charlton, S. (2003). The effect of cell phone type on drivers subjective workload during concurrent driving and conversing. *Accident Analysis and Prevention*, 35, 441–450.
- Matúšová, V. (2010). *Psychologické charakteristiky mladých řidičů*. (Nepublikovaná rigorózní práce). Univerzita Palackého v Olomouci.
- Müsseler, J., Debus, G., Huestegge, L., Anders, S. & Skottke, E. M. (2009). *Massnahmen zur Verbesserung der visuellen Orientierungsleistung bei Fahranfängern, Entwicklung von Indikatoren zur Erfassung der visuellen Orientierungsleistung*. Berdisch Gladbach: BASt.
- Nagayama, Y. (1978). Role of visual perception in driving. *IATSS Research*, 2, 64-73.

- Opatrný, A. (2011). Ohrožení zácharanářů při záchranných akcích + prevence. (Diplomová práce). Čelákovice: Vyšší odborná škola u Střední zdravotnická škola MILLS.
- Ota, H. (1997). Distance perception in driving. *Tohoku Psychologica Folia*, 55, 92-100.
- Patten, C. J. D., Kircher, kA., Ostlund, J. & Nilsson, L. (2004). Using mobile telephones: Cognitive workload and attention resource allocation. *Accident, Analysis and Prevention*, 36, 341-350.
- Plháková, A. (2003). *Učebnice obecné psychologie*. Praha: Academia.
- Porada, V. (2000). *Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi*. Praha: Linde.
- Rehnová, V., Černochová, D. (2009). Lidský činitel v dopravě v závislosti na veřejném osvětlení, referát konference. Podzimní setkání přátel veřejného osvětlení Brno.
- Rehnová, V. et al. (2007). *Informační zátěž a mentální kapacita řidiče*. Brno: Centrum dopravního výzkumu.
- Reissová, A. (2010). *Metodika pro zpracování dopravně psychologických posudků*. Postgraduální studium dopravní psychologie, závěrečná práce, Univerzita Palackého, Olomouc.
- Reiterová, E. (2011). *Základy statistiky pro studenty psychologie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Rosenbaum, D. A. (1991). *Eye tracking methodology*. London: Springer.
- Rýčová, D. (2008). *Mladí řidiči profesionálové a specifika jejich osobnostních profilů v diagnostické praxi*. (Nepublikovaná rigorózní práce). Univerzita Palackého, Olomouc.
- Shinar, D. (1978). *Psychology on the road: the human factor in traffic safety*. Hoboken: Wiley.
- Shinar, D. (2007). *Traffic safety and human behavior*. Amsterdam: Elsevier.
- Schuhfried, G. (2011). *Expertsystem Verkehr*. Mödling: Schuhfried.
- Steinbauer, J., Risser, R. (1897). Probleme älterer Personen bei der Teilnahme am Strassenverkehr. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 33, 160-167.
- Sternberg, R. J. (2002). *Kognitivní psychologie*. Praha: Portál.
- Strayer, D. L., Drew, F. A. (2004). Profiles of driver distraction: Effects of cell phone concersations on younger and older drivers. *Human Factors*, 46, 640- 649.

- Strayer, D. L., Watson, J. M. & Drews, F. A. (2011). Cognitive distraction While Multitasking in the Automobile. In Brian Ross (Ed.). *The Psychology of Learning and Motivation*, 54, 29-58.
- Suppan, U. (2010). *Visuelle Informationsverarbeitung von älteren Autofahrerinnen und Autofahrern, Der Einfluss von Alter, Fahrerfahrung und anderen Variablen auf das nutzbare Sehfeld*. (Diplomová práce). Naturwissenschaftliche Fakultät der Karl-Franzens-Universität Graz.
- Šikl, R. (2012). *Zrakové vnímání*. Praha: Grada.
- Štikar, J. (1991). *Obrazová komunikace*. Praha: Karolinum.
- Štikar, J., Hoskovec, J. & Pour, J. (1981). *Psychologie bezpečné jízdy*. Praha: Nakladatelství dopravy a spojů.
- Štikar, J., Hoskovec, J. & Stríženec, M. (1982). *Inženýrská psychologie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Štikar, J., Hoskovec, J. & Šmolíková, J. (2005). Řízení motorových vozidel ve stáří. *Psychologie v ekonomické praxi*, 1-2, 65-69.
- Štikar, J., Hoskovec, J. & Šmolíková, J. (2006). *Psychologická prevence nehod*. Praha: Karolinum.
- Štikar, J., Hoskovec, J. & Štikarová, J. (2003). *Psychologie v dopravě*. Praha: Karolinum.
- Štikarová, J. (2001). Optické a akustické informační prostředky užívané při jízdě autem a příjem informací. *Psychologie v ekonomické praxi*, 3-4(36), 141-154.
- Štikarová, J. (2003). Vizuální orientace v dopravě. *Psychologie v ekonomické praxi*, 3-4, 169-181.
- Šula, J. (2004). *Lidský činitel*. Brno: Akademické nakladatelství CERM.
- Šucha, M., Rehnová, V., Kořán, M., Černochová, D. (2013). *Dopravní psychologie pro praxi*. Praha: Grada.
- Treffner, P. J., Barrett, R. (2004). Hands-free mobile phone speech while driving degrades coordination and control. *Transportation Research Part F*, 7, 229-246.
- Vajnerová, O., Bernášková, K., Černochová, D., Mahelková, G. & Pěkný, R. (2008). *Výzkum zatížení řidiče při jízdě automobilem*. (Rešeršní práce). Mladá Boleslav: Škoda Auto.

- Vášek, J. (2008). Člověk a moderní systémy v automobilech. *Silniční obzor*, 1(69), 15-18.
- Underwood, G., Chapman, P., Bowden, K. & Crundall, D. (2002). Visual search while driving: skill and awareness during inspection of the scene. *Transportation research Part F*, 5, 87-97.
- Wickens, C. (1980). *The structure of attentional resources*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.

Seznam příloh:

Příloha č. 1: Zadání bakalářské diplomové práce

Příloha č. 2: Český a cizojazyčný abstrakt diplomové práce

Příloha č. 3: Anamnestický dotazník

Příloha č. 1: Zadání bakalářské diplomové práce:

Univerzita Palackého v Olomouci

Studijní program: Psychologie

Filozofická fakulta

Forma: Kombinovaná

Akademický rok: 2014/2015

Obor/komb.: Psychologie (PSYB)

Podklad pro zadání BAKALÁŘSKÉ práce studenta

PŘEDKLÁDÁ	ADRESA	OSOBNÍ ČÍSLO
Ing. JANDOVIÁ Regina	Nad Petruskou 8A, Praha-Vinohrady	F140522

TÉMA ČESKY:

Výkon řidiče pod druhotnou informační zátěží

TÉMA ANGLICKY:

Driver Performance under Secondary Information Load

VEDOUCÍ PRÁCE:

PhDr. Matúš Šucha, Ph.D. - PCH

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ:

Cílem práce je zjistit, jestli sekundární zátěž, a to jak vizuální, tak akustická, ovlivňuje rozsah zorného pole a kvalitu vnímání řidiče. Dalším cílem bude ověřit, zda věk a řidičská praxe má vliv na rušivou sekundární informační zátěž.

V teoretické části práce budeme popisovat kognitivní procesy ovlivňující příjem a zpracování vizuálních informací při řízení vozidla. Budeme se zabývat příjmem informací v zorném poli řidiče, příjmem a zpracováním vizuálních informací v zátěži. Pro účely výzkumu bude použita metoda pro posuzování periferního zrakového vnímání Test periferní percepce. Jedná se o jeden z testů Vienna Test System Expert System Traffic. Přístroj měří schopnost vnímat a zpracovávat periferní informace. Pozornost probanda bude v oblasti centrálního vidění zatížena sledovací úlohou, současně budou na periferních panelech prezentovány světelné podněty, na které vyšetřovaná osoba reaguje sešlápnutím pedálu. Pro účely výzkumu bude původní metoda rozšířena přidáním sekundární zátěže ve formě vizuálních podnětů a v následném vyšetření bude původní metoda rozšířena přidáním sekundární zátěže ve formě akustických podnětů. Sekundární úlohy budou simulovat informační zátěž vizuální a informační zátěž akustickou.

Základním souborem je 50 policistů (řidičů vozidel s právem přednostní jízdy), kterým bude administrován test Periferního vnímání bez zátěže, s druhotnou zátěží vizuální a druhotnou zátěží akustickou.

Data budou zpracována pomocí relevantních statistických metod. Jedná se o kvantitativní design výzkumu.

Praktickou implikací práce bude popis možných vlivů sekundární zátěže akustické a vizuální na výkon řidiče s potenciálem pro další vývoj inteligentních dopravních systémů s ohledem na informační zatížení řidiče a bezpečnost silničního provozu.

SEZNAM DOPORUČENÉ LITERATURY:

Hering, K. (1999). Situationsabhnngiges Verfahren zur standardisierten Messung der kognitiven Beanspruchung im Strassenverkehr. Universitat Koln

- Chaparro, A., Wood, J. M. & Carberry, T. (2005) Effects of age and auditory and visual dual task on closed-road driving performance. *Optometry and vision science*, 82(8), 747-54.
- Lachenmayr, B.J. (1995). *Sehen und gesehen werden: Sicher unterwegs im Strassenverkehr*. Aachen: Verlag Shaker.
- 4) Rehnová, V. Et al. (2009). *Informační zátěž a mentální kapacita řidiče*. Výzkumná zpráva. Brno: Centrum dopravního výzkumu.
- Strayer, D. L., Watson, J.M. & Drews, F. A. (2011). *Cognitive Distraction While Multitasking in the Automobile*. In Brian Ross (Ed.). *The Psychology of Learning and Motivation*. 54, Burlington: Academic Press, 29-58.
- Vašek, J. (2008). *Člověk a moderní systémy v automobilech*. *Silniční obzor*, 1(69), 15-18.
- Šucha, M., et al. (2013). *Dopravní psychologie pro praxi*. Praha: Grada Publishing.

Podpis studenta:

Datum:.....

Datum:

Podpis vedoucího práce:

(c) IS/STAG , Portál - Podklad kvalifikační práce , F140522 , 14.03.2017 14:33

Příloha č. 2: Český a cizojazyčný abstrakt diplomové práce

ABSTRAKT DIPLOMOVÉ PRÁCE

Název práce: Výkon řidiče pod druhotnou informační zátěží

Auto práce: Regina Jandová

Vedoucí práce: PhDr. Matúš Šúcha, Ph.D.

Počet stran a znaků: 55, 103 273

Počet příloh: 3

Počet titulů použité literatury: 77

Abstrakt: Teoretická část práce se zabývá kognitivními procesy při řízení vozidla s důrazem na zrakové vnímání řidiče. Pozornost je věnována především příjmu informací v zorném poli řidiče a sekundární informační zátěži. V jedné z kapitol se zabýváme vlivem věku a řidičských zkušeností na zrakové vnímání.

V experimentální části práce jsme ověřovali stanovené hypotézy. Při výzkumu jsme vycházeli z principů kvantitativní metodologie. Cílem práce bylo zjistit, zda sekundární zátěž, a to jak vizuální, tak akustická ovlivňují rozsah zorného pole a kvalitu vnímání řidiče. Kromě sekundární zátěže jsme sledovali i možný vliv řidičské praxe a věku řidiče. Výzkum byl zaměřen na řidiče s právem přesnosti v jízdě, konkrétně na zástupce Policie ČR, na které jsou kladeny zvýšené nároky na mentální kapacitu při řízení vozidla. Základní soubor tvořilo 50 policistů, kterým byl administrován Test periferního percepce bez zátěže, s druhotnou zátěží vizuální a druhotnou zátěží akustickou. Při působení sekundární informační zátěže akustické i vizuální vykazovala testovaná skupina signifikantní rozdíl oproti situaci bez působení sekundární informační zátěže. Výsledky potvrdily, že při zatížení sekundární úlohou dochází k zúžení rozsahu zorného pole a zvýšenému počtu chyb a vynechaným reakcím na periferní podněty. Výzkum neprokázal statisticky významný vztah mezi parametry zorného pole a věkem.

Záměrem práce bylo přispět k doplnění poznatků pro další výzkumy v oblasti zrakového vnímání řidičů a vytvořit podklad pro prevenci nehodovosti z důvodu sekundární informační zátěže.

Klíčová slova: zrakové vnímání, sekundární informační zátěž, Test periferní percepce

ABSTRACT OF THESIS

Title: Driver Performance under Secondary Information Load

Author: Regina Jandová

Supervisor: PhDr. Matúš Šucha, Ph.D.

Number of pages and characters: 55, 103 273

Number of appendices: 3

Number of references: 77

Abstract: The theoretical part of the thesis is focused on cognitive processes when driving a vehicle with an emphasis on the visual perception of the driver. Attention is being paid in particular to the reception of information within the driver's visual field and to the secondary information load. One of the chapter is concerned with influence of age and driving experience on visual perception.

In the experimental part, we verified the stated hypotheses. The research was based on the principles of quantitative methodology. The endpoint of the study was to determine whether both visual and acoustic secondary load would influence the visual field's range and the quality of the driver's perception. Besides the secondary load, we also observed the possible effect of the driver's experience and age. The research was focused on drivers with right of way, namely police representatives, who were expected to meet the increased demands on mental capacity while driving a vehicle. The basic test group consisted of 50 policemen who were administered the peripheral perception test in three forms: these were without secondary load, with secondary visual load or, alternatively, with secondary acoustic load. Under the effects of secondary acoustic or visual information load, the test group showed significant differences if compared with a situation with no secondary information load. The results verified that the load with a secondary task leads to narrowing of the visual field's range and to an increased number of errors and failing to react to peripheral stimuli. It was further determined that all studied parameters didn't significantly correlated with age. The goal of the study was to contribute to knowledge for further research in the field of visual perception of drivers as well as to form the basis for the prevention of accidents caused by secondary information load.

Key words: visual perception, secondary information load, Peripheral perception test

Příloha č. 3: Anamnestický dotazník

Evidenční číslo dotazníku:

Anamnestický dotazník

Dobrý den,

jmenuji se Regina Jandová a jsem studentkou jednooborové psychologie Univerzity Palackého v Olomouci. V současné době zpracovávám výzkum na téma “Výkon řidiče pod druhotnou informační zátěží”.

Tímto bych Vás chtěla požádat o vyplnění dotazníku, který je součástí mého výzkumného záměru.

Dotazník je zcela **ANONYMNÍ**, proto prosím, nikam nepište své jméno. Vyplněný dotazník nemůže být nijak spojován s Vaší osobou, výsledky budou zpracovány hromadně. **Vyplněním dotazníku dáváte souhlas s jeho zpracováním pro účely mé práce.**

Informace k vyplňování:

Dotazník obsahuje 10 položek a zabere vám přibližně 5 minut. Odpovědi zaznamenávejte podle pokynů u jednotlivých otázek. Ve většině případů prosím použijte následující schéma:

1. otázky uzavřené (s možnostmi)

správná odpověď:

2. otázky otevřené

- vypište vaši odpověď do vyznačeného prostoru

Předem děkuji za váš čas a ochotu při vyplňování dotazníku.

Regina Jandová

regina.jandova@upol.cz

1. Vaše pohlaví

muž žena

2. Věk

Napište svůj věk číslicí do vyznačeného prostoru

.....

3. Zaměstnavatel

Napište název svého zaměstnavatele do vyznačeného prostoru

.....

4. Délka trvání pracovního poměru

Napište délku trvání pracovního poměru číslicí do vyznačeného prostoru

.....

5. Kolik kilometrů jste najel do dnešního dne s vozidly bez ohledu na skupinu řidičského oprávnění?

Počet kilometrů napište číslicí do vyznačeného prostoru

.....

6. Kolik dnů v týdnu řídíte auto?

Napište číslicí do vyznačeného prostoru

.....

7. Kdy jste získal řidičský průkaz a jaké kategorie?

.....

8. Jaké kategorie je Váš dnešní průkaz?

.....

9. Máte nějaké závažné poruchy zraku?

ANO NE

10. Máte nějaké závažné poruchy sluchu?

ANO NE