

POLICEJNÍ AKADEMIE ČESKÉ REPUBLIKY V PRAZE

Fakulta bezpečnostně právní

Katedra kriminalistiky

Subjektivní odhady délek a času

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Subjective estimates of lengths and time

Diploma Thesis

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Doc. Ing. Jindřich Šachl, CSc.

AUTOR PRÁCE

Bc. Martin Justýn

PRAHA
2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem čerpal, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Praze, dne 07. 03. 2023

.....
Martin JUSTÝN

Poděkování

Rád bych poděkoval především vedoucímu mé diplomové práce panu Doc. Ing. Jindřichu Šachlovi, CSc. za udělené konzultace, cenné rady a jeho velkou ochotu a trpělivou pomoc, se kterou mi pomáhal. Také bych rád poděkoval prap. Bc. Petru Zajíčkovi za jeho pomoc při realizaci praktické části této diplomové práce.

Anotace

Diplomová práce se věnuje posouzení přesnosti a využitelnosti odhadů vzdáleností a času nezaujatých pozorovatelů nebo svědků událostí. Soustřeďuje teoretická východiska z dotčených vědních oborů fyziky, psychologie a fyziologie. Navrhuje metodu, jak výzkumem v terénu získat odpovídající vzorek odhadů. Určuje potřebnou strukturu získaných údajů tak, aby vhodně vystihla subjektivní i objektivní vlivy v době vzniku odhadů. Shrnuje získanou sadu údajů a formuluje závěry, jak přistupovat k posouzení odhadů vzdálenosti a času a které vlivy zohledňovat.

Klíčová slova

Teorie odhadu * odhady vzdálenosti * odhady času * délka * zrakové vnímání * měření

Annotation

The diploma thesis is devoted to assessing the accuracy and usability of distance and time estimates by unbiased observers or witnesses of events. It concentrates theoretical starting points from the concerned scientific fields of physics, psychology and physiology. It proposes a method to obtain an adequate sample of estimates through field research. It determines the necessary structure of the obtained data in such a way that it appropriately captures the subjective and objective influences at the time of the creation of the estimates. summarizes the data set obtained and formulates conclusions on how to approach the assessment of distance and time estimates and which influences to consider.

Keywords

Estimation theory * estimation of distance * estimation of time * length * visual perception * measurement

Obsah

Úvod.....	6
1 Úvod do teorie odhadu	8
1.1 Svědecké odhady	11
2 Subjektivní odhady délek.....	13
3 Teorie času – subjektivní odhady.....	17
4 Zrakové vnímání.....	21
4.1 Vnímání jasu	22
4.2 Vnímání kontrastu	23
4.3 Barevné vnímání	23
5 Vizualní orientace v dopravě	26
6 Faktory ovlivňující odhady	31
6.1 Biologické a psychologické faktory	31
6.2 situační faktory	32
7 Pomůcky při odhadech	34
8 Praktická část	39
8.1 Výzkumné metody	39
8.2 Popis výzkumu	39
8.2.1 Příprava.....	39
8.2.2 Dotazník	43
8.2.3 Průběh.....	43
8.3 Objekty odhadů délek	45
8.4 Odhady času.....	58
8.5 Výběrový soubor	59
8.6 Statistické hodnocení odchylek odhadů účastníků výzkumu.....	63
Závěr.....	86
Seznam použité literatury.....	88
Seznam příloh.....	90

Úvod

Při rekonstrukci příčin, průběhu a dopadů událostí proběhlých v minulosti vyvstává velmi často informační nouze. Neexistují čitelné a věrohodné záznamy o vzniku, zániku, parametrech a okolnostech významných skutečností, které ovlivnily šetřenou událost. Vyšetřující subjekt má k dispozici velmi omezenou sadu potřebných informací a je nucen k upřesnění nezbytných ukazatelů využít odhadů dílčích hodnot. Odhady získává od osob, kterých se šetřená událost dotkla buď přímo jako účastníků nebo nepřímo jako svědků. U takto zprostředkovaných informací je nutné posoudit jejich přesnost a využitelnost z pohledu možného zatížení chybou. Příčiny odchylek odhadů od reálných hodnot ukazatelů mohou být následující:

- a) objektivní, plynoucí z momentálních podmínek v místě a čase události (počasí, hluk, velká koncentrace osob, silný provoz, členité okolí, apod);
- b) subjektivní, plynoucí z momentální stavu svědka nebo účastníka (zdravotní stav, stres, fyzické omezení, nedostatek zkušeností, apod.).

Cílem této práce je ve čtyřech krocích připravit podklad pro postup získání a posouzení přesnosti odhadů náhodnými svědky.

Prvním krokem je formulace teoretických východisek při získání a posuzování odhadů. Teoretická východiska budou vycházet ze syntézy vědomostí a poznatků v odborných publikacích, zabývajících se zvoleným tématem odhadů vzdálenosti a času.

Druhým krokem je návrh metody výzkumu a jeho technická příprava. Výzkum proběhne naplněním jednotného dotazníku na základě odpovědí náhodných svědků. V rámci tohoto kroku navrhnu tyto dílčí úkony:

- návrh struktury dotazníku tak, aby umožnil zachycení a posouzení subjektivních příčin při nepřesnostech odhadů u oslovených svědků;
- příprava postupu při oslovení svědků ke získání jejich odhadů k zajištění co největší soudržnosti a věrohodnosti odpovědí;
- výběr místa, ve kterém budou dotazníky naplněny tak, aby zajistily posouzení objektivních příčin při nepřesnostech odhadů a přinesly

dostatečně široký a reprezentativní vzorek odpovědí od účastníků výzkumu.

Třetím krokem bude uskutečnění výzkumu ve zvoleném místě. V jeho rámci budou osloveny osoby k účasti v šetření se zřetelem k různorodému a reprezentativnímu zastoupení podle parametrů, navržených tak, aby umožnily hodnocení subjektivních dopadů na přesnost odhadů. Proběhne strukturovaný dialog, řízený podle navrženého dotazníku, s cílem získat od účastníků ve zvoleném vzorku kompletní a vypovídající datovou sadu.

Čtvrtým krokem bude analýza získaných údajů a formulace závěrů. K argumentaci o závěrech budou využita data získaná z dotazníků. Vznikne databáze, umožňující statistická hodnocení a grafické vyjádření relací v celém vzorku a mezi vyčleněnými skupinami, charakterizovanými subjektivními aspekty účastníků.

1 Úvod do teorie odhadu

Obecná definice pojmu odhad v respektovaných slovnících zpravidla bývá zjednodušená a stručná. Pojem lze popsat jako úsudek, vedoucí k určení přibližné odpovědi z neúplných dat v případě, že není známá přesná hodnota neznámého parametru (např. velikost, množství, cena).¹ Odhad tedy musí být využíván v celé řadě vědních oborů, v odborných profesích i v běžném životě při absenci znalosti hodnoty ukazatele, důležitého pro posouzení stavu konkrétního jevu. Problematikou odhadu se tak zabývá např. matematika, ekonomie, psychologie, sociologie, geometrie, biostatistika nebo management. Výsledkem stanovení odhadu je upřesnění dílčí informace s využitím iterace nebo získané zkušenosti.

Iterativními postupy při stanovení odhadu se zabývají mimo jiné matematika a statistika v rozličných podobách, ať už matematická statistika nebo biostatistika. Při hodnocení vlastností určitého základního souboru se v praxi vychází z výběrových dat. Základní soubor představuje soubor všech přesně stanovených prvků, kdy jejich vlastnosti jsou předmětem zkoumání. Získaná data se posléze zevšeobecňují. Ke správnému zkoumání musí být použit reprezentativní vzorek, který zobecňuje výsledky zahrnující určitý vzorek k celému souboru. Matematicko-statistické metody jsou založené na předpokladu, že výběrová data jsou pořízena náhodným výběrem.

Pokud je znám typ rozdělení sledované náhodné veličiny v základním souboru, úlohou matematické statistiky je činit na základě výběrových dat úsudky o neznámých parametrech, popřípadě úsudky o nějaké dané funkci neznámých parametrů. Za tímto účelem jsou využívány metody teorie odhadu, které tvoří metody, jakými lze z pozorovaných hodnot náhodné veličiny dosáhnout co nejlepších odhadů daných funkcí parametrů. Existují dva typy odhadu, a to bodové a intervalové.

U bodového odhadu je hledána taková funkce výběrových dat, jenž slouží jako dobrá náhrada neznámých parametrů nebo daných funkcí parametrů. Intervalový

¹ The OECD Glossary of Statistical Terms. OECD Statistics [online]. [cit. 15.11.2022]. Dostupné z: <https://stats.oecd.org/glossary/>

odhad je založen na principu konstrukce náhodného intervalu, kdy alespoň jedna mez je tvořena náhodnou veličinou a od tohoto intervalu se zvolenou pravděpodobností se očekává, že bude obsahovat skutečnou hodnotu neznámého parametru nebo dané funkce parametrů. Bodově a intervalově se odhadují různé charakteristiky konečného základního souboru. Jako příklad lze uvést případ, kdy rozdělení sledované náhodné veličiny není známa, ale je k dispozici náhodný výběr velkého rozsahu.²

Bodový odhad je v porovnání s intervalovým odhadem nepřesný. Předpokládá, že výběrový průměr je totožný jako průměr základního souboru. U intervalového odhadu průměru základního souboru je pravděpodobnost odhadu 95 % nebo 99 %, kdy hrozí riziko chybného odhadu 5 % nebo 1 %.³

Bez užití matematické iterace může být jako východisko k upřesnění neúplné informace užita získaná zkušenost, posilovaná opakovanými prožitky a jejich následným praktickým ověřováním.

Jeden z prvních odborníků, analyzujících dopady prožitků do vědomí a vytváření zkušenosti byl Gustav Theodor Fechner (1801 – 1887). Svá zkoumání vtělil do díla *Elementy psychofyziky* (*Elemente der Psychophysik*, vyšly roku 1860). Popsal vztahy mezi vnějšími fyzikálními podněty a smyslovými počitky jako relativně stálé a navrhl matematickou rovnici. Weberův-Fechnerův zákon určuje intenzitu počitku v přímé úměrnosti k logaritmu intenzity podnětu. To můžeme interpretovat tak, že vzrůstá-li intenzita podnětu řadou geometrickou, intenzita počitků vzrůstá řadou aritmetickou. Tedy $P = k \times \log I$, kde P je intenzita počitku a I je intenzita podnětu. Přírůstek intenzity podnětu se podle tohoto zjištění subjektivně zdá být nižší, než přírůstek stanovený ve fyzikálních nebo obdobných jednotkách.

Přínos Fechnerových závěrů díla pro další rozvoj psychologie je pojmán velmi rozdílně. V některých případech je objev zákonitých vztahů mezi podněty a počitky, zřejmě nadneseně, srovnáván s objevy Galilea či Newtona. Přesto jsou

² KAHOUNOVÁ, Jana. *Úvod do teorie odhadu*. Praha: oeconomica, 2006. ISBN 80-245-1135-5. str. 5-9.

³ ČEVELA, Rostislav a kol. *Sociální a posudkové lékařství*. Praha: Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-2938-4. str. 86.

Fechnerovy Elementy psychofyziky považovány za publikaci ovlivňující psychické fenomény, které mohou být zkoumány experimentálně a kvantitativně.

V experimentálním zkoumání vlivu opakované zkušenosti na formulaci možností odhadu pokračoval Stanley Smith Stevens (1906-1973) na Harvardově univerzitě jako lektor oboru experimentální psychologie kde byl v roce 1946 jmenován profesorem psychologie. Formuloval měření smyslové zkušenosti metodou přímého odhadu (direct assessment). Nejprve prezentuje pozorovateli určitý standartní podnět, například světlo určité intenzity, kterému přiřadí stanovenou číselnou hodnotu, například 100. Podnět je určen jako východisko pro srovnání s dalšími pozorováními. Usoudí-li pozorovatel, že následující světelný podnět je dvakrát jasnější než předem formulovaný vzorek, přisoudí mu hodnotu 200. Pokládá-li druhý podnět za méně jasný, přiřadí hodnotu nižší než 100. Výzkumem došel Stevens k závěru, že Weberův-Fechnerův zákon neplatí pro všechny druhy podnětů, vhodný je zejména např. pro jasnost světla. U určitého typu obvykle přijímaných stimulů, jako je délka úsečky, jsou subjektivní odhady přesné. Naopak vnímání intenzity elektrického šoku vytváří opačnou tendenci než u většiny podnětů. I malý přírůstek intenzity pozorovatelé subjektivně vnímají jako řádový přírůstek. To vedlo Stevense k náhradě Weber- Fechnerova zákona mocninovým zákonem (power law), který zní: $P = K \times I^n$ na n-tou. Kde P je intenzita počítka, I je intenzita podnětu, k je arbitrární konstanta určující jednotky škálování a n je mocninový exponent, který udává vzájemný vztah mezi fyzikální a mentální veličinou. Uvedený exponent určuje, zda lidé podněty podhodnocují nebo nadhodnocují a v jaké míře. Hodnota $n = 1$ znamená, že odhad velikosti podnětu je velmi přesný, jako je tomu v případě délky úsečky.⁴

⁴ PLHÁKOVÁ, Alena. *Dějiny psychologie*. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing a.s., 2020. ISBN 978-80-271-2528-9. str. 99-101.

1.1 Svědecké odhady

Problematika svědeckých odhadů je významnou otázkou jak v trestněprávní, tak v občanskoprávní rovině. Například při vypracování znaleckých posudků v oblasti forenzní psychologie se o svědeckých odhadech hovoří následovně:

„Od vypovídajícího (svědka, oběti, pachatele) se někdy explicitně vyžaduje, aby vypovídal nejen to, co bezprostředně vnímal, ale též aby určitý fakt odhadl, např. vzdálenost, rychlost vozidla apod. Odhad je určitý úsudek, ne popis faktů. I tam, kde mají svědek i vyslychající pocit, že je referováno o prostých faktech, jde často o odhad, neboť svědek má zřídka k dispozici přesné měření. Důležité je zjistit, zda se vypovídající už v čase pozorování snažil o odhad (tzv. odhad v přítomnosti), nebo zda k odhadu došlo až dodatečně při samovolném vzpomínání si na událost, anebo až v rámci výpovědi (tzv. vzpomínkový odhad).“⁵

Každý jednotlivec je unikátní a ojedinělý, tudíž různí lidé se mohou ve svých výpovědích o stejné události lišit, aniž by úmyslně lhali nebo se snažili svoji výpověď zkreslit.

V rámci silničního provozu a dopravních nehod, jeví údaje, zjištěné při výslechu, značnou míru nepřesností odhadů vzdáleností, poloh a také časových intervalů. Položíme-li si otázku, jaký faktor má vliv na přesnost těchto výsledků, tak samotný průběh situace, za které vznikla dopravní nehoda, je vnímán a zapamatován nepřesně. Důvodem je krátké časové trvání nehodové situace, zpravidla jen okolo tří sekund do okamžiku střetu. Pozorovatel je nepřipraven na sledování důležitého děje, je zastižen nenadálým vznikem a poměrně rychlým vývojem nehodové situace a v neposlední řadě je pozorovatel šokován střetem. Pozorovatel poté finále děje není schopen vnímat a popsat, kdy nedokáže ani sdělit svou vlastní reakci na děj.⁶

Pan docent Jindřich Šachl ve své publikaci Soudní znalectví v silničním provozu, v části o etice a objektivitě znalce, hovoří o odhadech následně:

⁵ BOUKALOVÁ, Hedvika a spol. *Kapitoly z forenzní psychologie*. Praha: Karolinum, 2020. ISBN 978-80-246-4467-7. str. 164.

⁶ ŠACHL, Jindřich a kol. *Soudní znalectví v silničním provozu*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2020. ISBN 978-80-7251-508-0. str. 55-56.

„Znalec by neměl považovat číselné odhady účastníků za něco daného, objektivního. Pan inženýr Jiří Smrček učil adepty znalectví, že výpovědi patří mezi tzv. subjektivní podklady. Z výpovědí bychom neměli při zpracování znaleckých posudků vycházet, ale až na základě provedené analýzy se lze nakonec vyjadřovat k jejich technické přijatelnosti. Ten, kdo namítá, že "znalec nevychází z výpovědi", nezná rozdíl mezi podklady objektivními a subjektivními. Představme si docela běžnou praxi: řidič řekne, že vzdálenost nedovede odhadnout, ale vyšetřovatel z něho nějaký odhad přece vypáčí, řidič tedy řekne, že to bylo asi tolik a tolik. Potom nastoupí znalec, jenž uvede, že to není technicky přijatelné, nebo že to nebyla bezpečná vzdálenost. Trestní řízení pak vlastně směřuje k odsouzení za nesprávný odhad uvedený při výslechu a ne za nedbalostní delikt. Znalec nechť si nemyje ruce, že on věc nesoudí - soudce si bude mýt ruce, že rozhodl na podkladě znaleckého posudku.“⁷

⁷ ŠACHL, Jindřich a kol. *Soudní znalectví v silničním provozu*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2020. ISBN 978-80-7251-508-0. str. 206.

2 Subjektivní odhady délek

Délka je základní fyzikální veličina, pomocí které lze měřit širokou škálu rozpětí hodnot. A to od měření velikosti základních částic a molekul, až po vzdálenosti k objektům ve vesmíru. Jedná se o extenzivní aditivní veličinu, tzn. že představuje množství, které je vyjádřené číselným počtem, a dále vyjádření kvality dané vlastnosti jednotkou. Základní jednotkou délky v SI je metr.⁸

Definicí metru rozumíme následující: „*jeden metr je vzdálenost, kterou urazí světlo ve vakuu během časového intervalu $299\,792\,458 \times 10^{-1}$ sekundy (tj. světlo urazí ve vakuu za sekundu přesně 299 792 458 m).*“⁹

V historii byla délka vyjádřena prostřednictvím částí lidského těla (např. palec, loket), posléze postupem času byl metr popisován jako desetimiliontina vzdálenosti od pólu k rovníku měřené podél poledníku v nulové nadmořské výšce (Dunkirk-Paříž-Barcelona).

Délka, jako veličina, je proměnná, a tudíž závisí na stavu vztažné soustavy. V matematické vědě geometrii, je například délkou úsečky vzdálenost jejích koncových bodů. Vzdáleností se myslí délka nejkratší spojnice dvou objektů. Příkladem lze uvést délku mezi dvěma body, mezi bodem a přímkou.

O délce lze také hovořit jako o fyzikální veličině, kdy je chápána nejen jako skalární veličina, ale také ji může být přiřazen vektorový charakter, a to v případech, kdy charakterizuje přímou orientovanou vzdálenost. V porovnání s geometrickým pojetím délky, zohledňuje fyzikální chápání délky její relativnost a kvantová omezení.

Délka je významná v oblasti techniky, technologií, stavebnictví a v řadě dalších oborech, ale i také i v kvantové fyzice.¹⁰

⁸ HACKL, Miroslav *Elektro: odborný časopis pro elektrotechniku. Měření kolem nás*. Praha. FCC Public s.r.o., 2019. č. 5, ročník 29. ISSN-1210-0889. str. 54.

⁹ Taktéž str. 54.

¹⁰ Taktéž str. 54.

V případě zpětného posuzování události za účelem stanovení jejího průběhu z pohledu vzdálenosti nebo pozice zúčastněných subjektů v ději často dochází k rozporům ve stanovení jednotlivých ukazatelů. Rozpory je možné odůvodnit různorodými vlivy, ať už je to charakter události, specifická zkušenost dotčeného účastníka nebo mimořádné a neočekávané okolnosti. Znamená to, že odhad vzdálenosti ovlivňují rozumové schopnosti a úroveň osobní zkušenosti. Poznání uvedených vlivů můžeme sledovat např. v díle George Berkeleye.

Při formování charakteru psychologických výzkumů Berkeley sehrál poměrně významnou úlohu díky dvěma svým dílům, a to eseji o nové teorii vidění, vydané v roce 1709, a pojednání o principech lidského poznání, jež vyšlo o rok později. V nové teorii vidění Berkeley naznačil, že předpoklady umístění, velikosti nebo vzdálenosti vznikají jako výsledek úsudku, vycházejícího z dřívější zkušenosti. Taková charakteristika vnímání vzdálenosti bývá zařazena do učebnic obecné psychologie, zabývajícími se takzvanými monokulárními vodítky při prostorovém vidění.¹¹

„Odhad vzdálenosti předmětů, které jsou dosti daleko, je spíše akt souzení založený na zkušenosti než akce smyslu. Například když vnímám velké množství mezilehlých předmětů, jako jsou domy, pole, řeky a jim podobné, u nichž jsem poznal, že zaujímají velký prostor, utvořím na základě toho soud či závěr, že předmět, který vidím za nimi, je velmi daleko. Ale, jeví-li se předmět jasný a malý a dříve jsem jej na malou vzdálenost zakoušel jako předmět mohutného a velkého zjevu, okamžitě dojdou k závěru, že je ode mne daleko.“¹²

V eseji o nové teorii vidění Berkeley formuloval několik percepčních vodítek, využitelných k přesnému odhadu vzdálenosti. Vedle překrývání vzdálených objektů bližšími, tzv. interpozice a ostrosti náhledu, u bližších předmětů jednoznačně větší, se k nim řadí atmosférická a lineární perspektiva, výška umístění objektů a jejich relativní velikost. Důležitá je stálost velikosti různě vzdálených předmětů, která je podle názoru Berkeleye rovněž výsledkem dřívějších zkušeností a rychlosti úsudku. Pozorovatel při stanovení velikosti

¹¹ PLHÁKOVÁ, Alena. *Dějiny psychologie*. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing a.s., 2020. ISBN 978-80-271-2528-9. str. 36-37.

¹² Taktéž, str. 37

objektu nesleduje pouze rozměry vnímaného obrazu, ale také jeho vnímanou vzdálenost. Kdyby velikost vzdálených předmětů byla odvozovaná pouze z rozlehlosti viditelného jevu, byly by tyto předměty posuzovány jako mnohem menší, než skutečně jsou.¹³

Odchylna odhadu délek od skutečné hodnoty se projevuje i u lidí s určitou specifickou mírou průpravy (jako např. střelci či geodeti). Naproti tomu odhady lidí bez průpravy se liší od konkrétního parametru (plus i minus) někdy i v násobcích i v klidovém režimu. Standardem bývá situace, kdy řidiči po incidentu uvádějí rozestupy kolidujících objektů výrazně kratší, než jaké přísluší dílčím fázím procesu v kritické situaci. Odstupy odpovídají pozicím po uplynutí vlastní reakční doby účastníků incidentu a v paměti ulpí fragmenty vyhocené konfigurace s objekty navzájem velmi blízko. Kontakt nastává po velmi krátkém časovém intervalu, od čehož se odvíjí i redukce odhadované vzdálenosti.

Odhady k dotazům na vzdálenosti mezi vozidly jsou proto většinou poznamenané chybným vnímáním a vedou k nepřesnostem, jsou podhodnocené a z hlediska rekonstrukce události téměř bezcenné. Výpověď pak může být posuzovaná jako proporcionalně deformovaná, technicky nepřijatelná, ne však jako "lživá" či vykonstruovaná. Obsahuje zpravidla odhad vycházející z chybně vnímaných parametrů v rozporu se skutečnými hodnotami. V některých případech řidiči uvádí, že subjekt incidentu spatřili na vzdálenost např. v malých jednotkách metrů, přičemž vozidlo zanechává stopu ve větších jednotkách metrů před místem střetu bez zahrnutí nezbytné reakční doby.

Při odhadu polohových údajů je nutné brát v úvahu, že vozidlo jedoucí rychlostí např. 90 km/h ujede za každou sekundu dráhu v délce 25 m. Přijíždí-li protijedoucí vozidlo relativní rychlostí 180 km/h, tedy 50 m za každou sekundu, řidič při hodnocení relativní rychlosti před sebou spatřil tu a tu situaci.¹⁴

„Při pokládání dotazů na vývoj nehodové situace a pak při hodnocení výpovědí je radno mít na paměti následující okolnosti: - vozidla se navzájem přibližují a míjejí

¹³ PLHÁKOVÁ, Alena. *Dějiny psychologie*. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing a.s., 2020. ISBN 978-80-271-2528-9. str. 36-37.

¹⁴ ŠACHL, Jindřich a kol. *Soudní znalectví v silničním provozu*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2020. ISBN 978-80-7251-508-0. str. 56-57.

rychlostí relativní, jež je rozdílem nebo součtem rychlostí skutečných. Tak např. svědkové jedoucí souběžně nebo předjíždějící, mohou při nízké relativní (rozdílové) rychlosti vozidel - obvykle jen 10 až 30 km/h - sledovat vývoj dopravní situace nesrovnatelně lépe a podrobněji, než svědkové ve vozidlech protijedoucích, blížících se relativní (součtovou) rychlostí okolo 180 km/h, - skutečná rychlost vůči okolí a vozovce, jakou ukazuje tachometr, bude kritériem při kladení otázky: ve kterém místě silnice jste s vozidlem byl, když jste začal předjíždět. V souvislosti s touto otázkou přichází další záludnost: některý řidič považuje za počátek předjíždění místo, kde začal vybočovat doleva, jiný vám uvede místo, kde se přídí svého automobilu dostal na úroveň zadě předjížděného. V každém případě však půjde o údaje jen hrubě přibližné.“¹⁵

¹⁵ ŠACHL, Jindřich a kol. *Soudní znaleství v silničním provozu*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2020. ISBN 978-80-7251-508-0. str. 56.

3 Teorie času – subjektivní odhady

Položí-li si člověk otázku, co je čas a jak ho lze definovat, odpověď může být pro každého jiná. Čas je obecně známý pojem, kdy není jednoznačná odpověď. Autor Tomáš Košumberský ve své knize *Teorie času* tento fenomén přibližuje následujícími definicemi:

„Čas z ní říct vzdálenost mezi událostmi nadčasové souřadnici časoprostoru.

Čas je fyzikální veličina, která vyjadřuje dobu trvání děje.

Čas vyjadřuje okamžik umístění dané události v časové škále.

Čas je naprosto nové lineární kontinuum, v němž se události stávají ve zjevně nevratném pořadí. Jako takový je podstatnou složkou struktury vesmíru. Čas je rozměrem, v němž události procházejí od minulosti přes přítomnost až k budoucnosti a je vyjádřením trvání události.

Čas je to, co, měří hodiny. Čas je velmi obtížné až nemožné si nějak představit.“¹⁶

Základní jednotkou času v mezinárodní soustavě jednotek SI je sekunda. V průběhu času docházelo ke změnám definice sekundy. Ve dnech 13. až 16. listopadu roku 2018 se uskutečnilo 26. zasedání Generální konference pro míry a váhy, které se konalo v Paříži ve Francii. Jedno z témat na zasedání bylo věnováno problematice redefinice některých základních jednotek SI a jejich sválení. Tyto redefinice se týkaly kilogramu, ampéru, kelvinu a molu. U ostatních jednotek soustavy SI, tedy i sekundy, byly provedeny změny týkající se formulací již existujících definic.¹⁷

¹⁶ KOŠUMBERSKÝ, Tomáš. *Teorie času*. Rumburk: Zdravotnický vzdělávací institut, 2016. ISBN 978-80-906471-0-7. str. 15.

¹⁷ KLENOVSKÝ, Pavel. Nové definice základních jednotek SI. *Pokroky matematiky, fyziky & astronomie*. Brno: Jednota českých matematiků a fyziků, 2019. č. 3, ročník 64. ISSN-0032-2423. str. 129-131.

Stávající definice sekundy tak zní následovně:

„Sekunda je doba trvání 9 192 631 770 period záření odpovídajícího přechodu mezi dvěma hladinami velmi jemné struktury základního stavu atomu cesia ^{133}Cs .“¹⁸

Navrhovaná definice sekundy zní poté jako:

„Sekunda, značka s, je SI-jednotka času. Je definována fixováním číselné hodnoty cesiové frekvence $\Delta\nu_{\text{Cs}}$, přechodové frekvence atomu cesia 133 v klidovém stavu při přechodu mezi dvěma hladinami velmi jemné struktury základního stavu, rovné 9 192 631 770, je-li vyjádřena v jednotce Hz, jež je rovna s^{-1} .“¹⁹

V průběhu následujících konferencí pravděpodobně dojde i k redefinici sekundy, jakožto jednotky času na základě optických hodin. Současná definice je založena na bázi přechodu mezi dvěma hladinami velmi jemné struktury základního stavu atomu cesia.²⁰

K uskutečnění další konference došlo na 27. zasedání Generální konference pro váhy a míry, která se konala v období od 15.11.2022 do 18.11.2022 ve městě Versailles, Francie.

V případě rekonstrukce děje z hlediska určení průběhu v čase je situace komplikovaná nehmotnou podstatou času. Přestože je čas fyzikální veličinou, jeho jednotka je odvozena z jevů bez uchopitelné fyzické podstaty. Odhady časových intervalů při zpětném posouzení průběhu události jsou potom naprosto závislé na osobním vnímání a specifické zkušenosti s omezenou možností využít jakékoli přímé srovnání s fyzickým jevem.

„V případě výrazně stresového, až traumatického charakteru události je čas vnímán ve změněném modu, událost může být vnímána jako zpomalený film či naopak zrychleně. Tyto fenomény souvisejí s mechanismem disociace. Rovněž delší časové intervaly jsou vnímány výrazněji subjektivně, zejména pokud začátek

¹⁸ KLENOVSKÝ, Pavel. Nové definice základních jednotek SI. *Pokroky matematiky, fyziky & astronomie*. Brno: Jednota českých matematiků a fyziků, 2019. č. 3, ročník 64. ISSN-0032-2423. str. 133.

¹⁹ Taktéž str. 131.

²⁰ Taktéž str. 130-132.

ani konec události není přesně ohraničen. Překonání subjektivity vnímání delších časových úseků usnadňuje zkušenost, někdy je možné dotazovat se na paralelní děj (např. program běžící v televizi), který usnadní časovou orientaci. Při odhadech času, podobně jako při hodnocení prostoru a tělesné výšky lidí se přirozeně objevuje tendence přiklánět se k průměru či hodnotit z pozice srovnání s vlastní výškou.“²¹

Při odhadování časových údajů hraje roli dále řada dalších faktorů. Počasí, světelné podmínky, technická průprava. Lze uvést příklad, kdy osoba, která je svědkem nehody vozidla u vjezdu na parkoviště, zajede na dané parkoviště a zaparkuje, udá, že celý proces trval krátce, nejvýše dvě minuty. Ve skutečnosti to celé trvalo cca 15 sekund. Mnoho lidí dovede celkem přesně odhadnout, za jak dlouho dojedou či dojdou do určitého místa. Ne tak je to s představou, jak dlouho trvá například 10 sekund či 15, kdy se zde ukazuje horší odhad.²²

„Výsledky s dotazy na odhady délek, vzdáleností, poloh a časových intervalů bývají prováděny mnohdy na jiném místě a s časovým odstupem, a pak jde o odhady z paměti či dodatečných představ. Kvalitativní údaje bývají spolehlivější než údaje kvantitativní. Spolehlivější bude výpověď, že chodec šel vzhledem ke svému věku rychle, než že to bylo nejméně 3 km/h.“²³

Jak již bylo uvedeno, velkou roli při odhadech času hraje počasí. Pokud dojde k nehodě při „občanském soumraku“, kdy je ještě poměrně dobře vidět a lze číst, lidé na dotaz odpovídají, že byla tma. Vybavuje se jim doba, po kterou čekali na pomoc.²⁴

²¹ BOUKALOVÁ, Hedvika a spol. *Kapitoly z forenzní psychologie*. Praha: Karolinum, 2020. ISBN 978-80-246-4467-7. str. 164.

²² ŠACHL, Jindřich a kol. *Soudní znalectví v silničním provozu*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2020. ISBN 978-80-7251-508-0. str. 56-57.

²³ Taktéž str. 57.

²⁴ Taktéž str. 57.

Občanský soumrak je definován jako: „začíná při západu Slunce a končí, když je Slunce 6,5° pod horizontem. Pak nastává fáze nautického soumraku. Také ráno hovoříme o občanském soumraku a to do doby východu Slunce, kdy je méně než 6,5° pod horizontem. Za jasné oblohy lze v době občanského soumraku číst ve volném terénu novinový tisk.“²⁵

²⁵ ŠACHL, Jindřich. *Analýza nehod v silničním provozu* [online]. Praha: České vysoké učení technické, 2010 [cit. 12.11.2022]. str. 124. ISBN 978-80-01-04638-8.

4 Zrakové vnímání

Fenomén vnímání se může zdát na první pohled jako jednoduchý proces, kdy postačí mít pouze otevřené oči a následně se člověk dozví vše potřebné, a to bez použití úsilí. Při tomto procesu dochází k otisku reality do mysli osoby. Vnímání představuje komplexní proces, při kterém signál, jenž vstupuje do oka, prochází rozsáhlými změnami a úpravami a teprve poté tento signál dosáhne vědomí mysli a stane se vjemem.²⁶

Obecně lze proces vidění můžeme rozdělit do následující zrakové cesty:

-naše oko se zaměřuje v pohledovém poli těkavými mikropohyby,

-vnější podnět upoutá poté pozornost,

-zrakový receptor se zaměří a koncentruje na výše uvedený zajímavý optický podnět a na základě optických parametrů optické situace, kterými jsou například vzdálenost, jas, úhlový rozměr, se připraví na recepci,

-následně podnět, který byl zpracován optickým systémem oka zasáhne světločivé elementy sítnice. Sítnice je tenká vrstva nacházející se v zadní vnitřní stěně oka, obsahuje světločivé buňky, a to tyčinky a čípky,

-dále vzniká odezva v optickém nervu, ke které dochází proměnou optických podnětů v nervové vzruchy. Po optickém nervu je vedena odezva k mozgovým centrům vidění a zde vzniká počitek,

-syntézou počitků dochází ke vzniku vjemu, na jehož základě se rozhoduje o reakci organismu na konkrétní podnět. Při tomto dochází k takzvané diferenciaci,

-diferenciací může u vjemu docházet k následujícím situacím, buď je vjem pominut nebo uložen v paměti, nebo je transformován ve vzruch, šířící se pohybovými nervy k nervosvalovým ploténkám,

²⁶ ŠIKL, Radovan. *Zrakové vnímání*. Praha: Grada Publishing a.s., 2012. ISBN 978-80-247-3029-5. str. 10.

-pokud je vjem transformován ve vzruch, tak v nervosvalových ploténkách je opět transformován ve svalový stah,

-centrální nervová soustava je během celého procesu neustále informována o změnách vlastností pozorovaného objektu a jeho okolí. Dále centrální nervová soustava vysílá povely a řídí plynule adaptační stav.

Mezi základní funkce zraku lze zařadit dílčí části, mezi které patří vnímání jasu, vnímání kontrastů, vnímání prostoru, vnímání detailů a vnímání barev.²⁷

4.1 Vnímání jasu

Jas, definován jako měrná veličina svítivosti, je fyzikální veličina, jenž způsobuje počitek. Intenzitu sítnice vyvolávají různě jasné plochy. Jednotkou jasu je kandela na čtvereční metr ($\text{cd} \cdot \text{m}^2$), dříve označována jako „nit“ (nt). Za stavu konstantního jasu působícího neustále na totožné elementy sítnice, by došlo k takové situaci, že by přestal být jas pro oko podnětem. Z tohoto důvodu naše oko vyvolává nepřetržitě mikropohyby a v důsledku toho vzniká obraz v každém okamžiku na odlišných elementech sítnice, takže světelné podněty vyvolávají v receptoru trvale odezvu.²⁸

„Naše receptory dokážou zachytit (a my tak jsme schopni vnímat) zrakové podněty za značného rozpětí světelných intenzit. Tentýž bílý papír má za svitu hvězd jas 10-4 cd/m² a v přímém slunečním svitu 104 cd/m², tj. 107 násobně vyšší intenzitu. Za tmy vidíme podstatně hůř než za světla. I tak ovšem, pokud by naše fotoreceptory byly stejně senzitivní ke světelným intenzitám jako za dne, neviděli bychom v noci vůbec nic. Naopak při citlivosti zraku odpovídající nočnímu vidění by světlo za dne bylo pro naše oči příliš silné a bolestivé, podobně jako když pohlédneme do Slunce. To naznačuje, že ve dne a v noci používáme jiný systém receptorů, přičemž ten, který je aktivován za nižších světelných intenzit, je mnohem senzitivnější.“²⁹

²⁷ BRADÁČ, Albert a kol. *Soudní inženýrství*. Brno: CERM, 1997. ISBN 80-720-4057-X. str. 224

²⁸ PORADA, Viktor a kol. *Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi*. Praha: Linde Praha, a. s. - Právnické a ekonomické nakladatelství a knihkupectví Bohumily Hořínkové a Jana Tuláčka, 2000. ISBN 80-7201-212-6. str. 231-232.

²⁹ ŠIKL, Radovan. *Zrakové vnímání*. Praha: Grada Publishing a.s., 2012. ISBN 978-80-247-3029-5. str. 44-45.

4.2 Vnímání kontrastu

Zraková identifikace sledovaného objektu, jenž má totožnou barvu s pozadím, přichází v úvahu jen v případě, jestliže rozdíl jasů objektu a pozadí je alespoň roven prahovému rozdílu jasů. Podíl rozdílu jasů sledovaného objektu a pozadí k jasů pozadí je označován jako jasový kontrast.

Prahový kontrastní rozdíl jasů je závislý na řadě faktorů, mezi které lze zařadit například zorný úhel objektu a jas pozadí, na který se pozorující osoba adaptuje, a doba, po kterou objekt oko pozoruje. K záznamu objektů, které jsou spatřeny ve dne, dochází v oblasti sítnice (žluté barvy). Dle zjištěných poznatků k příjmu obrazu dochází ve zvláštní části žluté skvrny, a to v ústřední jamce, která je vyplněna pouze čípkami. Při změně z denního (fotopického) vidění k vidění soumravnému (skotopickému) dochází postupně k vyřazení ústřední jamky z činnosti. Čípky střídají tyčinky, které jsou vybaveny větší citlivostí.³⁰

4.3 Barevné vnímání

Dle psychologa docenta Jiří Kulky je definice samotného pojmu barva těžko vymežitelná, a to z důvodu, že je ve své podstatě psychickým počítkem. Lze tedy říci, že barva není objektivním, na lidském subjektu nezávislým jevem. Z fyzikálního pohledu lze barvu definovat dle vlnové délky, ale počitek barvy závisí na několika faktorech, mezi které lze uvést například citlivost a stav zrakového orgánu, psychický stav člověka a v neposlední řadě podmínky pozorování.³¹

Dle profesora Viktora Porady je barva definována jako: *„barva sama o sobě má psychofyzikální charakter a v tomto směru je nutné jasně rozlišovat mezi podrážděním a vjemem. Podráždění má povahu fyzikální a zahrnuje v sobě zářivou energii na každé vlnové délce. Vjemy jsou čistě psychologickou záležitostí*

³⁰ PORADA, Viktor a kol. *Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi*. Praha: Linde Praha, a. s. - Právnické a ekonomické nakladatelství a knihkupectví Bohumily Hořínkové a Jana Tuláčka, 2000. ISBN 80-7201-212-6. str. 232-233.

³¹ KULKA, Jiří. *Psychologie umění*. 2. Praha: Grada Publishing a.s., 2008. ISBN 978-80-247-2329-7. str. 110.

a liší se u různých, jinak normálních jedinců s časem nebo různými okolními podmínkami.³²

Vnímání barev lze charakterizovat jako schopnost diskriminovat rozdíly ve vlnových délkách světla, jenž dopadá na předmět. Na základě délky elektromagnetické vlny má světlo specifickou barvu. Černá barva je způsobena nepřítomností světla, ke vzniku bílé barvy dochází složením odlišných vlnových délek. Dojde-li k rozložení bílého světla hranolem, obdržíme šest okruhů barev: fialovou, modrou, zelenou, žlutou, oranžovou a červenou. Jejich vlnová délka v nanometrech je následující:

Fialová - 395-455

Modrá - 455-492

Zelená - 492-575

Žlutá - 575-585

Oranžová – 585-647

Červená 647-750

Předměty jsou vnímány zejména prostřednictvím světla, které svým povrchem odrážejí. Tvar a barva předmětu je závislá na zpracování jejich povrchu, na kvalitě a intenzitě osvětlení.³³

„Zrakové vnímání je jednou z nemnoha aktivit mysli, pro kterou neexistují (nebo alespoň nejsou široce přijímány) stereotypy týkající se rozdílů mezi muži a ženami. Přesto je možné jisté rozdíly očekávat, když vyjdeme z obecného předpokladu, že zástupci obou pohlaví v průběhu evoluce zastávali jiné role a či čelili odlišným situacím, jejichž zvládnutí na ně kladlo odlišné požadavky, a mohly se tak vyvinout pohlavně specifické fyziologické a psychologické mechanismy. Výsledky studií skutečně na určité rozdíly mezi zástupci obou pohlaví ukazují, nicméně tato zjištění by se neměla přeceňovat, protože ve většině případů byly zjištěné rozdíly v průměrných hodnotách výrazně nižší, než byl rozptyl výsledků v rámci jedné či

³² PORADA, Viktor a kol. *Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi*. Praha: Linde Praha, a. s. - Právnícké a ekonomické nakladatelství a knihkupectví Bohumily Hořínkové a Jana Tuláčka, 2000. ISBN 80-7201-212-6. str. 233.

³³ KULKA, Jiří. *Psychologie umění*. 2. Praha: Grada Publishing a.s., 2008. ISBN 978-80-247-2329-7. str. 108-109.

druhé skupiny. Největší rozdíly byly sledovány ve výsledcích úlohy mentální rotace, kdy probandi rotovali prezentované testové podněty v mysli a určovali, zda jsou či nejsou ekvivalentní srovnávacímu podnětu, předloze. V této úloze měli muži v průměru o 15 % více správných odpovědí, 75 % mužských participantů dosáhlo lepšího výsledku, než jaký odpovídal ženskému průměru, a rovněž čas odpovědi byl u mužů v průměru kratší. Je ale zajímavé, že při hmatové variantě úlohy mentální rotace byl rozdíl minimální. I v dalších zrakových prostorových úlohách, jako je nastavení tyčinky v nakloněném boxu do svislé polohy, určení sklonu svahu nebo odhad chvíle, kdy letící míček trefí pozorovatele, dosahovali muži v průměru lepších výsledků, ale rozdíly byly zanedbatelné. Naproti tomu ženy podle zjištění výrazně lépe a rychleji pojmenovávali barvy, mají širší a propracovanější slovník jejich názvů a lépe si barvy pamatují.“³⁴

³⁴ ŠIKL, Radovan. *Zrakové vnímání*. Praha: Grada Publishing a.s., 2012. ISBN 978-80-247-3029-5. str. 31.

5 Vizuální orientace v dopravě

V roce 2001 byl v rámci výzkumu na Fakultě dopravní ČVUT (České vysoké učení technické) v Praze vytvořen projekt se zaměřením na vizuální orientaci v silniční dopravě. Pro bezpečnost jednání v dopravních situacích a spolehlivé rozhodování řidičů na pozemních komunikacích je zmíněná vizuální orientace velice významná. Zrak je smysl, kterým člověk přijímá až 90 % veškerých informací, a dále je oko unikátním aktivním orgánem, který se orientuje na značnou prostorovou vzdálenost. V silniční dopravě pro bezpečnou jízdu a bezpečnost dopravy je zapotřebí nejen dobře vidět, dále správně rozpoznat, co přesně vidíme, ale také je důležité být viděn.

Ve výše uvedeném výzkumu byla analyzována dopravní nehodovost na území České republiky za rok 2001, kdy bylo způsobeno 185 664 nehod. Z tohoto počtu bylo 92 % dopravních nehod zaviněno řidičem motorového vozidla. Mezi pořadí deseti nejčastějších příčin nehod řidičů motorových vozidel bylo mimo jiné nedodržování bezpečné vzdálenosti za vozidlem.³⁵ Pro srovnání, dle statistik Policie České republiky, v roce 2021 došlo v České republice celkem k 99 332 dopravním nehodám a nejčastější příčinou nehody byla nevěnování se řízení vozidla.³⁶ Výše uvedený výzkum se zaměřil také na rozbor poznatků jak z laboratorních, tak terénních výzkumů významných pro klasifikaci umístování reklamních prvků a dopravních značek z dopravně psychologické stránky. Poznátky s výsledky tohoto výzkumu jsou zahrnuty i v následující kapitole.³⁷

³⁵ ŠTIKAROVÁ, Jana. *Psychologie v ekonomické praxi*. Praha: Karolinum, 2003. 3-4, ročník XXXVIII. ISSN 0033-300X, str. 169-170.

³⁶ Statistika nehodovosti - Policie České republiky. Úvodní strana - Policie České republiky [online]. Copyright © 2022 Policie ČR, všechna práva vyhrazena [cit. 15.11.2022]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09Mg%3d%3d>

³⁷ ŠTIKAROVÁ, Jana. *Psychologie v ekonomické praxi*. Praha: Karolinum, 2003. 3-4, ročník XXXVIII. ISSN 0033-300X, str. 170.

Zrakové vnímání, je pro řidiče klíčové, jelikož získává základní informace o dopravní situaci i o svém vozidle.³⁸ Jeden z parametrů, který řidič během své jízdy vyhodnocuje, je šířka vozovky vzhledem k šířce vozidla nebo poloměr zatáčky. Dle experimentálních zjištění řidič využívá vlastností optického toku, který je definován jako: „*Charakteristicky se proměňující uspořádání sítnicového obrazu při poměrném pohybu pozorovatele a prostředí. Při dopředném pohybu dochází k expanzi optického toku, zatímco při zpětném pohybu k jeho sbíhání.*“³⁹ Ve výhledovém poli před sebou si řidič vybere referenční bod, jenž následně pozoruje a stane se centrem optického toku. Tím se během jízdy po vozovce v přímém směru stává úběžníkový bod na horizontu a při jízdě do zatáčky tečný bod ležící v místě vnitřního okraje vozovky v zatáčce. Uvedený způsob využívají především zkušenější řidiči, naopak začínající řidič mnohdy fixuje pohledem bod na vozovce, který se nachází blízko před jeho vozidlem. Jestliže řidič vjíždí do zatáčky, udržuje úhel mezi momentálním směřováním vozidla a posouvajícím se tečným bodem, řidič se v tento moment nepokouší vypočítat poloměr zatáčky, či poměrné vzdálenosti.

Ve struktuře optického toku je přímo obsažena informace o směru vlastního pohybu, kdy toto samé neplatí v případě rychlosti. Rychlost v pohybu je definována jako: „*změna pozice v prostoru za čas a k určení pozice potřebujeme znát informaci o vzdálenosti sledovaného objektu. Tu ovšem ze struktury optického toku – vzhledem k nedourčenosti sítnicového obrazu – získat nemůžeme (to lze pouze při zapojení doplňkových informací např. z vergence). Rychlost vlastního pohybu sice vypočít nedokážeme, ale dokážeme vypočít (jakkoliv je tento výpočet nevědomý) jiný, příbuzný parametr pohybu, který je pro efektivitu našeho pohybu v prostředí neméně významný, a sice čas zbývající do střetu, což je doba, za níž pozorovatel pohybující se směrem ke sledovanému objektu dosáhne jeho povrchu.*“⁴⁰

³⁸ PORADA, Viktor a kol. *Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi*. Praha: Linde Praha, a. s. - Právnické a ekonomické nakladatelství a knihkupectví Bohumily Hořínkové a Jana Tuláčka, 2000. ISBN 80-7201-212-6. str. 86.

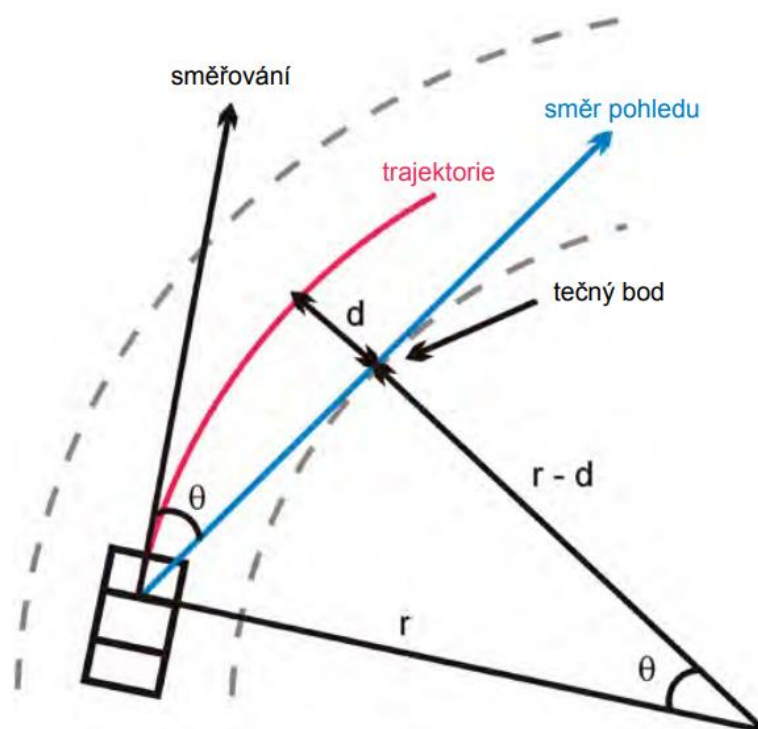
³⁹ ŠIKL, Radovan. *Zrakové vnímání*. Praha: Grada Publishing a.s., 2012. ISBN 978-80-247-3029-5. str. 250.

⁴⁰ Taktéž str. 233-234.

Cílem experimentů Leea byla snaha dokázat, že proměňující se optický tok přináší pozorovateli značnou část informací, které mu umožní určit s vysokou přesností čas zbývající do střetu. Bylo zjištěno, že pozorovateli postačí správně vyhodnotit pouze jedno kritérium, a to tempo zvětšování sítnicového obrazu objektu, jehož pozoruje. Za situace, kdy se pozorovatel přibližuje k objektu, či objekt se blíží k němu, se obraz promítající se na sítnici zvětšuje, a čím rychleji se zvětšuje, tím zbývá kratší doba do případného střetu s objektem. Autor výše popsaný informační zdroj nazval tau a operacionalizoval ho jako poměr mezi úhlovou velikostí objektu při projekci na sítnici a rychlostí zvětšování obrazu za daný časový úsek. Tato definice počítá s tím, že pozorovatel se k objektu přibližuje konstantní rychlostí, avšak hodnota tau je možno použít při vnímání jako dobrou aproximaci času, který zbývá do střetu i za situace, kdy rychlost není konstantní a mění se. Příkladem nekonstantní rychlosti je brzdění.⁴¹

⁴¹ ŠIKL, Radovan. *Zrakové vnímání*. Praha: Grada Publishing a.s., 2012. ISBN 978-80-247-3029-5. str. 233-234.

Obrázek 1 Výsledky Landova a Leeova experimentu



Obr. 6.15 Výsledky Landova a Leeova (1994) experimentu. Řidiči se při průjezdu zatáčkou pokoušejí udržet úhel mezi okamžitým směrem vlastního pohybu a směrem pohledu, který je fixovaný na tečný bod silnice. Mezi poloměrem zatáčky a zmíněným úhlem existuje přímý geometrický vztah, daný vzorcem $1/R \approx \theta^2/2d$, kde R je poloměr zatáčky, θ je zorný úhel mezi vlastním směřováním a tečným bodem a d je nejkratší vzdálenost k okraji silnice.

Zdroj: ŠIKL, Radovan. Zrakové vnímání

“Předmět, který se vzdaluje, se pro mé vnímání zmenšuje pomaleji než fyzikální obraz na mé sítnici, stejně jako se předmět, který se blíží, zvětšuje pomaleji. Proto se v kině vlak, který se k nám blíží, zvětšuje mnohem rychleji, než by se zvětšoval ve skutečnosti.”⁴²

⁴² MERLEAU-PONTY, Maurice. *Fenomenologie vnímání*. Praha: OIKOYMENH, 2013. Knihovna novověké tradice a současnosti. ISBN 978-80-7298-485-5. str. 321.

Řidiči využívají centrální a periferní vidění. Centrální vidění se vztahuje na úzký třístupňový kužel s nejvyšší ostrostí, zatímco periferní vidění zachycuje celkovou plochu mimo kužel centrálního vidění. Pro nejvhodnější využití centrálního vidění je zapotřebí, aby řidič neustále měnil směr pohledu, udržoval oči v pohybu.⁴³

V porovnání s centrálním viděním, je rozsah periferního vidění 120-160 stupňů. V tomto rozpětí je naše oko schopno dobře rozlišovat pohyb předmětů v okolí, avšak hůře rozlišuje barvy a detaily.⁴⁴

Na následujícím příkladu lze vidět, jak se mění periferní vidění při změně rychlosti. Jede-li vozidlo rychlostí 35 km/h a zvýší rychlost na 90 km/h, tak se sníží periferní vidění ze 100° na 40°.⁴⁵

“Při upřeném pohledu je nejostřejší vidění určeno úhlem 3 stupně. V centrálním vidění jsou nejvíce rozvinuty zraková ostrost a barvocit. Avšak vidění je citlivé i při 5–6 stupních a dosti uspokojivé při 20 stupních. Ve vertikální rovině je úhel ostrého vidění pouze poloviční nebo dvoutřetinový ve srovnání s horizontální rovinou.”⁴⁶

Sledování dopravní situace na dostatečnou vzdálenost dopředu představuje řízení vozidla s vědomím, že řidič zrakově vnímá, co se odehrává minimálně 15 sekund před aktuální pozicí vozidla. Je důležité sledovat všechny jízdní pruhy před a za vozidlem, pravou a levou stranu vozovky, chodníky a dodržovat odstup od vozidel jedoucích vpředu, aby řidič měl k dispozici dostatečný prostor a přehled o dopravní situaci, do které se chystá brzy přijíždět.⁴⁷

⁴³ PORADA, Viktor a kol. *Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi*. Praha: Linde Praha, a. s. - Právnické a ekonomické nakladatelství a knihkupectví Bohumily Hořínkové a Jana Tuláčka, 2000. ISBN 80-7201-212-6. str. 86.

⁴⁴ ŠTIKAROVÁ, Jana. *Psychologie v ekonomické praxi*. Praha: Karolinum, 2003. 3-4, ročník XXXVIII. ISSN 0033-300X, str. 170.

⁴⁵ PORADA, Viktor a kol. *Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi*. Praha: Linde Praha, a. s. - Právnické a ekonomické nakladatelství a knihkupectví Bohumily Hořínkové a Jana Tuláčka, 2000. ISBN 80-7201-212-6. str. 86.

⁴⁶ ŠTIKAROVÁ, Jana. *Psychologie v ekonomické praxi*. Praha: Karolinum, 2003. 3-4, ročník XXXVIII. ISSN 0033-300X, str. 170.

⁴⁷ PORADA, Viktor a kol. *Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi*. Praha: Linde Praha, a. s. - Právnické a ekonomické nakladatelství a knihkupectví Bohumily Hořínkové a Jana Tuláčka, 2000. ISBN 80-7201-212-6. str. 86.

6 Faktory ovlivňující odhady

Při odhadech vzdáleností a času nemá vliv na zrakového vnímání pouze přítomný děj, ale také řada faktorů. Lze tedy říci, že jakýkoli odraz objektivní skutečnosti je zároveň subjektivní. Tyto faktory lze obecně rozdělit na biologické, psychologické a situační, které jsou rozebrány v následující kapitole.

6.1 Biologické a psychologické faktory

Z biologického hlediska má zásadní vliv na naše odhady faktor věku, kdy s přibývajícím věkem dochází k redukci efektivity našich smyslů. Starší lidé mají zhoršené akomodační schopnosti, kdy ubývá zraková ostrost, rozsah zorného pole se zmenšuje. Lidské oko se hůře zaostřuje na blízké předměty. U starších lidí je potřeba pro rozeznání předmětu většího osvětlení a delší pozorovací doby, především v situaci po oslnění. Tyto změny začínají již po čtyřicátém roce věku. Schopnost vidění za soumraku také klesá s přicházejícím stářím, kdy tento pokles není možný odstranit brýlemi.⁴⁸

U lidského oka dále dochází k celkovému zhoršení kvality sítnicového obrazu. Příkladem jsou změny ve tkáních rohovky a čočky, chemické změny proteinů čočky, redukce průměru zornice a počtu fotoreceptorů, především čípků. Schopnost rozlišovat barvy s přibývajícím věkem klesá v souvislosti s tím, jak zakalená čočka pohlcuje značnou část vstupujícího světla.⁴⁹

Psychologické experimenty ukazují že, starší lidé potřebují delší dobu pro objevení reverzibilních, skrytých nebo neúplných obrazců a jsou také náchylné k iluzivnímu vnímání ploch a prostoru. Starší osoby ve věku 65 – 74 let také zaznamenávají značný pokles výkonnosti při rozlišování zrakových podnětů ve srovnání s mladšími osobami ve věku 17 – 24 let, pokud jim je poskytována přemíra informací.

⁴⁸ ŠTIKAROVÁ, Jana. *Psychologie v ekonomické praxi*. Praha: Karolinum, 2003. 3-4, ročník XXXVIII. ISSN 0033-300X, str. 178.

⁴⁹ ŠIKL, Radovan. *Zrakové vnímání*. Praha: Grada Publishing a.s., 2012. ISBN 978-80-247-3029-5. str. 31.

Z pohledu biologických a psychologických faktorů mají značný vliv na výsledek našich subjektivních odhadů například naše vlastnosti, lze uvést důkladnost, schopnost prostorové orientace. Náš současný stav představuje další vliv, k nepřesným odhadům může dojít za stavu, kdy jsme unaveni. Za vliv může být dále považována naše minulá zkušenost. Vzdálenost odhadujeme častokrát, aniž bychom si to uvědomovali, a to na základě toho, jak dlouho by nám trvalo, než bychom ke vzdálenému objektu došli.⁵⁰

6.2 situační faktory

Situační faktory jsou proměnné na základě aktuálního stavu, za kterého je daný konkrétní odhad uskutečněn. Při pozorování a určování vzdálenosti má na náš odhad vliv objekt a jeho barva, tvar, rozměr, jas. Je známo, že v denním světle se barvy vzdálenějších předmětů jeví bledší než barvy předmětů blízkých. Vzdálenější předměty poté mají slabý nádech do modra.⁵¹

Mezi další podmínky, které mají vliv na vnímanou situaci patří rychlý průběh sledovaného děje, vzdálenost od děje, špatná viditelnost, či horší osvětlení.⁵²

Při provozu na pozemní komunikaci má na řidiče a jeho odhad vzdálenosti, velikosti, rychlosti ostatních vozidel značný vliv barva vozidla. Bylo zjištěno, že barva přibližujícího se vozidla, ovlivňuje odhad řidiče v případě, kdy se týká určování vzdálenosti vozidla. Na tento fakt má vliv například žlutá barva, která způsobuje, že vzdálené předměty se zdají bližší jak ve dne, tak i v noci. Protikladem jsou šedé odstíny, které mají za příčinu to, že se předměty zdají být dále. Při laboratorních pokusech za denního světla a za soumraku se ukázalo, že za nejnápadnější barvu je považována fluoreskující oranžová. Ze skupiny nefluoreskujících povrchů obstála nejlépe citronově žlutá barva. Za fluoreskující materiál je brán takový materiál, který přeměňuje modré denní světlo na světlo o delší vlnové délce, na jež jsou naše oči citlivější. Z tohoto důvodu působí

⁵⁰ ŠTIKAROVÁ, Jana. *Psychologie v ekonomické praxi*. Praha: Karolinum, 2003. 3-4, ročník XXXVIII. ISSN 0033-300X, str. 170.

⁵¹ Taktéž str. 170-172.

⁵² BOUKALOVÁ, Hedvika a spol. *Kapitoly z forenzní psychologie*. Praha: Karolinum, 2020. ISBN 978-80-246-4467-7. str. 162.

fluoreskující materiál barevně intenzivněji než je tomu u materiálu s normální barvou.

Platí, že při normálním denním světle udávají vzájemnou vzdálenost a polohu předmětů stíny vrhané jeden na druhý. Za stavu nedostatečného osvětlení předmětů ztrácí tyto předměty svou barvu a mění jas. Příkladem jsou červené předměty, které se v denním světle jeví jako černé v případě velmi slabého osvětlení. Na citlivost naší sítnice má vliv postranní světlo, které jej snižuje. Nejasný předmět je v noci viditelný za podmínky, jestliže je intenzita světla, jenž tento předmět vydává a která dráždí sítnici větší než intenzita světla, jenž dráždí zbytek sítnice v tomto místě.⁵³

⁵³ ŠTIKAROVÁ, Jana. *Psychologie v ekonomické praxi*. Praha: Karolinum, 2003. 3-4, ročník XXXVIII. ISSN 0033-300X, str. 170-179.

7 Pomůcky při odhadech

Pro určování vzdálenosti v prostředí je více možností. Lze použít krokování, vycházíme z toho, že jeden krok dospělé osoby je asi 75 cm, tudíž jeden dvojkrok je 150 cm.

Při odhadu vzdálenosti podle zřetelnosti cíle rozeznáváme do určité délky různé typy objektů:

„Do 400 m – podrobnosti oblečení, známého člověka

Do 500 m – zřetelné lidské postavy, okenní rámy

Do 600 m – zřetelné obrysy lidí

Do 800 m – pohyby paží a nohou

Do 1 000 m – kmeny stromů

Do 1 500 m – pohyby vozidel

Do 2 000 m – osaměle stojící stromy střední velikosti

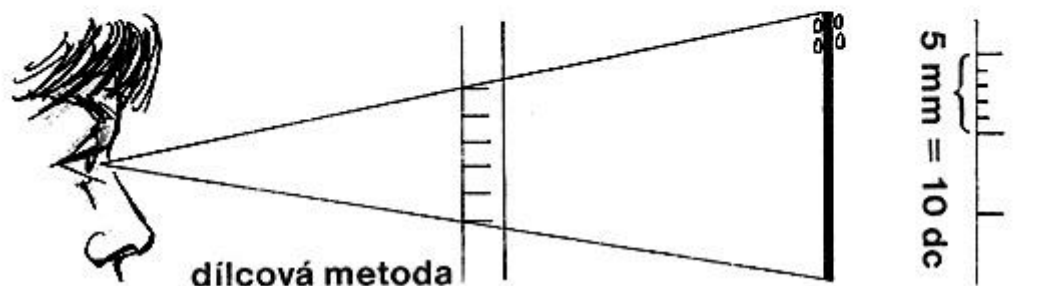
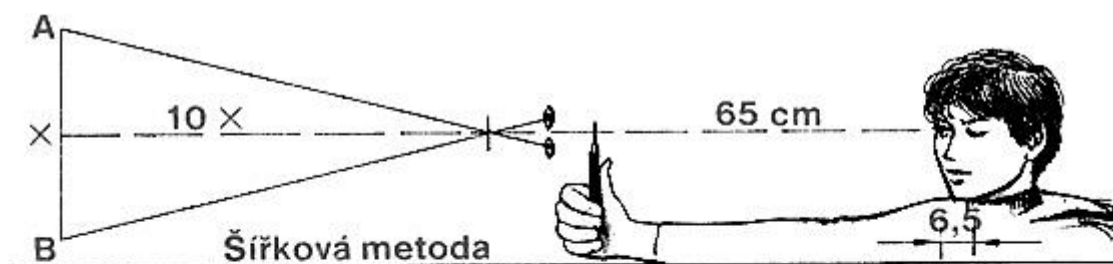
Do 4 000 – 5 000 m – komunikace a domy⁵⁴

Pokud nelze vzdálenost měřit krokováním, lze aplikovat poměrové měření vzdálenosti pomocí tužky nebo stébka, tzv. šířková metoda. Vzdálenost očí dospělého člověka je asi 6,5 cm a délka předpažené paže asi 65 cm, obdržíme poměr 1:10. V předpažené paži držíme svisle tužku nebo stéblo a pravým okem se přes hrot tužky nebo stébka zaměříme na cíl. Následně pravé oko zavřeme a bez toho, aniž bychom pohnuli hlavou nebo tužkou, otevřeme levé oko a posoudíme šířku, o kterou se stéblo nebo tužka posunula vzhledem k cíli. Tuto vzdálenost vynásobíme v poměru 1:10 a vyjde nám vzdálenost od našeho místa k cíli. Tato metoda má nevýhodu, že chyba posouzení šířky se nám také vynásobí desetkrát. Abychom získali správný poměr 1:10, je proto vhodné nacvičení správného držení tužky nebo stébka vzhledem k vlastní šíři očí.⁵⁵

⁵⁴ Určování vzdálenosti v terénu. Úvodní stránka [online]. [cit. 12.01.2023]. Dostupné z: <https://ucebnice.horskasluzba.cz/cz/odborna-cast/topografie-a-orientace/prace-s-mapou-v-terenu/urcovani-vzdalenosti-v-terenu>

⁵⁵ Taktéž

Obrázek 2 Šířková metoda



Zdroj : <https://www.vzdelavani-dh.cz/>

Další možností, jak zjišťovat vzdálenosti je i odhad podle viditelnosti a zřetelnosti cílového objektu. Velkou roli při této metodě hraje počasí a vstupní viditelnost. „Odhad přes zasněžené pláně, obrovské lány obilí či plochu rybníku svádí k nižšímu odhadu. Stejně tak se jeví bližší objekty dobře osvětlené nebo při průzračném ovzduší. Vzdálenější, než ve skutečnosti se zdají menší předměty (kameny, lidské postavy), kdežto velké se zdají být blíž. Důležitá je i barva, světle a jasně barevné předměty se zdají bližší než přední ty tmavé. Oko každého pozorovatele se ale chová jinak – proto je dobré si v přírodě zvolit vlastní metodu pozorování a do zápisníku si poznamenat její výsledky. Vznikne tak vlastní přehledná grafická tabulka.“⁵⁶

Pokud jsou v krajině ve směru cíle stejně velké objekty (např. telegrafní sloupy), stanovíme si délku mezi jednotlivými sloupy (délku jednoho pole) a poté sečteme jednotlivá pole od cíle k nám a vynásobíme je délkou jednoho pole.

⁵⁶ Vzdělávání členů SH ČMS. Vzdělávání členů SH ČMS [online]. Copyright © [cit. 13.01.2023]. Dostupné z: <https://www.vzdelavani-dh.cz/publicCourse?id=68&head=215&subhead=667>

Odhadovat vzdálenost lze i podle rychlosti zvuku. Světlo se šíří rychleji než zvuk, který se šíří rychlostí asi 330 m/s. Světlo postřehneme v okamžiku, kdy vzniklo, bez omezení vzdálenosti. Zvuk se k nám donese o několik sekund později. Tuto metodu používáme běžně při bouři. Od okamžiku zablýsknutí, kdy vidíme blesk, počítáme sekundy do chvíle, kdy uslyšíme hrom. Počet sekund vydělíme třemi a vypočítáme tak přibližnou vzdálenost bouřky v kilometrech.⁵⁷

Podle autorů Manuálu obranné střelby II Černého, Vindušky a Duška si mohou střelci pomoci i alternativním určením distance od cíle. Uvádějí, v jaké vzdálenosti je možné ještě rozpoznat jednotlivé znaky cílového objektu zrakem (detaily tváře 50 metrů, věk osoby nebo části zbraně 100 metrů, podrobnosti oděvu 200 metrů, pohyb nohou a směr chůze 400 metrů, barva oblečení, 500 metrů). Samozřejmě záleží na i na kvalitě zraku a na přírodních podmínkách. Tuto metodu používali kdysi skauti.⁵⁸

Metoda známá jako metoda Julia Verna (objevila se v knize Tajuplný ostrov) je založena na znalostech o trojúhelníku. Pokud chceme zjistit výšku cíle, zabodneme vedle něj tyč (známe její délku). Potřebuje znát další údaje, jako je vzdálenost oka pozorovatele a vzdálenost k měřenému cíli. Pomocí jednoduché úměry spočítáme výšku. Staří indiáni znali ještě lepší metodu, jak odhadnou výšku stromu. Jejich metoda spočívala v tom, že se rozkročili, předklonili a podívali se mezi svými nohama na strom, jehož výšku chtěli odhadnout. Dále šli od stromu tak daleko, až viděli vrchol stromu v rozkroku. Výška stromu se přibližně rovná vzdálenosti od paty stromu.

Při slunečném počasí lze odhadnout výšku stromu pomocí vrženého stínu. Vedle stromu zabodneme tyč, a protože paprsky slunce jsou paralelní, jsou i délky stínů stejně dlouhých předmětů totožné. Kratší objekt má kratší stín než větší objekt,

⁵⁷ Vzdělávání členů SH ČMS. Vzdělávání členů SH ČMS [online]. Copyright © [cit. 13.01.2023]. Dostupné z: <https://www.vzdelavani-dh.cz/publicCourse?id=68&head=215&subhead=667>

⁵⁸ ČERNÝ, Pavel a kol. *Manuál obranné střelby II: Defenzivní a taktické použití pušky a brokovnice*. Praha: Grada Publishing a.s., 2013. ISBN 978-80-247-4427-8. str. 130.

ale v přímé úměře. Délka stínu tyče k délce stínu stromu se má stejně jako délka tyče k výšce stromu.⁵⁹

„Úhly a vzdálenosti můžete odhadovat jednoduchými metodami a výpočty. Pro výpočet vaší vzdáleností k bodu na horizontu si zapamatujte, že z výšky kolem 2 m nad terénem bude horizont ve vzdálenosti 6 km. Jestliže je výška očí asi 1 m nad zemí nebo nad vodní hladinou, je horizont ve vzdálenosti asi 4 km. Samozřejmě čím výš nad úrovní terénu se nacházíte, tím bude horizont vzdálenější. Z výšky 20 m nad mořskou hladinou bude horizont ve vzdálenosti 17 km. Pro odhad vzdáleností můžete také využít úhly. Tloušťka prstu nebo palce, který držíte ve vzdálenosti napnuté paže, pokryje úhel (azimut) zhruba 2 stupně. Sevřená pěst vyznačuje úhel asi 8 stupňů, roztažený palec a ukazovák 15 stupňů a šířka od palce k malíčku při roztažených prstech 20 stupňů. Vzdálenost k určitému objektu, jestliže znáte jeho výšku nebo šířku, nebo ke 2 objektům, jestliže znáte vzdálenost mezi nimi, můžete odhadnout podle následujícího vzorce: šířka nebo vzdálenost v metrech (nebo ve stopách)/100 x úhel = vzdálenost v mílích. Míříte například k hoře, o které víte, že její základna je široká 1,6 km (1 míle/5280 ft). Když natáhnete paží, základna hory je zakryta třemi prsty, což představuje úhel 6 stupňů. použijte výše uvedený vzorec $5280/100 \times 6 = 8,8$. to znamená, že musíte ujít ještě 14,16 km (8,8 mil).“⁶⁰

Podle nejslavnějšího finského odstřelovače Sima Häyhäho je správný odhad vzdálenosti k cíli zásadním faktorem pro úspěšnost střelby. V době jeho působení v armádě (druhá světová válka) se střelci museli spoléhat pouze na své znalosti a praxi. Během Zimní války v letech 1939-1940 má Häyhä potvrzených 542 zásahů. V současné době mají střelci k dispozici laserové dálkoměry. Sima Häyhä se snažil minimalizovat chybu svého odhadu tím, že mířil na střed terče nebo cíle. V boji se ukázalo, že i když jeho odhad nebyl zcela přesný, podařilo se mu cílový objekt zasáhnout na jiném místě, a tak ho vyřadit z dalšího boje. *„Průměrná chyba odhadu vzdálenosti u střelců činí obvykle kolem 20 % ze skutečné vzdálenosti. Na krátkých vzdálenostech například 200 metrů a méně chyba nemá významný vliv.*

⁵⁹ Vzdělávání členů SH ČMS. Vzdělávání členů SH ČMS [online]. Copyright © [cit. 14.01.2023]. Dostupné z: <https://www.vzdelavani-dh.cz/publicCourse?id=68&head=215&subhead=667>

⁶⁰ MCNAB, Chris. Jak přežít cokoli a kdekoli: příručka pro přežití za každých podmínek a v jakémkoli prostředí. Praha: Grada Publishing a.s., 2010. ISBN 978-80-247-3116-2. str. 173

Vyjádřeno polohou středního bodu zásahu, je při uvedené chybě nutné počítat s posunem zásahu ve svislém směru o 15 cm při vzdálenosti 200 metrů, o 25 cm při vzdálenosti 300 metrů, o 50 cm při vzdálenost 400 metrů a o 105 centimetrech při vzdálenosti 500 metrů! Z těchto čísel je zřejmé, proč je přesný odhad vzdálenosti tak důležitou dovedností.⁶¹

⁶¹ SAARELAINEN, Tapio A.M. *Bílý odstřelovač Simo Häyhä*. Praha: Albatros Media Mladá Fronta s.r.o., 2019. ISBN 978-80-204-4640-4. str. 227.

8 Praktická část

V diplomové práci jsem v její praktické části shromáždil data od jednotlivců ve věci subjektivních odhadů délek a časových intervalů. Získané data posléze analyzuji, kategorizuji, porovnávám je a hledám mezi nimi souvislosti a společné faktory, které mají vliv na přesnost odhadů délek a časových intervalů. Další otázkou, na kterou hledám odpověď, je zda-li mají respondenti, u nichž lze předpokládat určitou zkušenost v odhadech vzdáleností, přesnější odhady.

Otázky:

Která genderová skupina má lepší odhady délek/času?

Lze říci, že lidé, kteří v rámci své pracovní činnosti mají určitou průpravu v odhadech vzdáleností, mají lepší a přesnější subjektivní odhady?

Je možné, že zkušenost získaná věkem ovlivňuje přesnost odhadu?

Může okamžitý osobní pocit únavy omezit přesnost odhadů?

8.1 Výzkumné metody

Samotný sběr dat od respondentů byl uskutečněn prostřednictvím anonymního dotazníkového šetření na zvoleném místě v terénu. Výběr respondentů byl realizován na základě nahodilého výběru, kdy byli oslovoováni kolemjdoucí lidé.

8.2 Popis výzkumu

8.2.1 Příprava

Provedl jsem důkladnou přípravu k realizaci výzkumu. Nejprve jsem si vymezil teoretický rámec, stanovil si cíle a formuloval hypotézy. Následně byla zvolena odpovídající metodika. K podchycení dat od respondentů byl využit anonymní dotazník. Výběr místa, k uskutečnění výzkumu, byl zvolen tak, aby zde bylo možno zkoumat dostatečné množství faktorů, jenž mohou mít vliv na přesnost

odhadů respondentů. Na výběr konkrétního místa byl stanoven požadavek, aby zde byla dostatečná koncentrace osob a zároveň, aby byla zohledněna jejich bezpečnost při samotné realizaci. Výzkum byl realizován na adrese Lupáčova před č.p. 1200, Praha 3 – Žižkov. Cílem bylo získat statistický soubor složený alespoň ze 100 vzorků.

K ověření hypotézy, zdali lidé, u nichž lze předpokládat určitou průpravu v odhadech vzdáleností, jsem se pokusil takový vzorek respondentů získat. Kontaktoval jsem plk. ThDr. Mgr. Jiřího Ignác Laňku, Ph.D., který od roku 1989 působí u Útvaru rychlého nasazení (zkráceně "URNA") a v roce 2004 byl ustanoven jako vedoucí výcvikového oddělení zmíněného útvaru. V současné době je pan Laňka vedoucím odboru kanceláře ředitele útvaru. Pan Laňka byl obeznámen s tématem diplomové práce a dotázán, zda-li může být výzkumu práce účasten i policejní odstřelovač sloužící v útvaru URNA. K tomuto dotazu bylo sděleno, že odstřelovači jsou služebně zaneprázdněni, avšak že bude můj dotaz předán vedoucímu odboru, kde jsou zařazeni odstřelovači. Posléze bylo žádosti vyhověno, kdy jeden z respondentů byl příslušník sloužící jako odstřelovač.

Dále jsem oslovil vojenskou policii, Pražskou zásahovou službu, kdy však příslušníci obou složek byly v den výzkumu zaneprázdněny.

Ve své práci jsem chtěl realizovat druhý menší výzkum, který by byl zaměřen primárně na odhady odstřelovačů. Byl jsem v kontaktu s kpt. Ing. Markem Blažkem, který je zařazen na Odboru služební přípravy a policejního sportu, Oddělení výkonu služební přípravy a sportu. Pan Blažek působil řadu let jako technický ředitel policejního mistrovství České republiky ve střelbě z odstřelovací pušky, kdy se mistrovství pravidelně zúčastňuje několik evropských států a reprezentují jej příslušníci bezpečnostních sborů z řad zásahových jednotek, Útvaru rychlého nasazení, cizinecké policie, Vojenské policie. S panem Blažkem jsem byl předběžně domluven, na realizaci výzkumu na letišti Ruzyně, kde bych si označil stanoviště a změřil si vzdálenosti k vybraným objektům a posléze by mi respondenti, tvořeny odstřelovači a personálem, který zabezpečuje zázemí odstřelovačům, odhadovali tyto vzdálenosti. Samozřejmě by vzorek respondentů nebyl dostatečný pro takový výzkum, ale posloužil by jako podpůrný pro tuto

diplomovou práci. Bohužel k uskutečnění výše popsaného nedošlo z osobních a pracovních důvodů pana Blažka.

V další části přípravy jsem si zvolil vhodné prostředky. Pro měření vzdáleností jsem použil laserový dálkoměr tovární značky Hilti, typ PD 20 s dosahem do 100 metrů a přesností ± 3 mm. Ovládání tohoto dálkoměru bylo jednoduché, kdy stačilo namířit na vybraný objekt, jenž je poté označen viditelným laserovým cílovým bodem s vlnovou délkou 635 nm. Měření vybraných objektů probíhalo za šera, a to pro lepší měření vzdáleností a dále z důvodu menší koncentrace osob na místě. Pro měření časových intervalů jsem využil chytré hodinky vybavené stopkami.

Obrázek 3 Pohled na laserový dálkoměr tov. zn. Hilti PD 20



Zdroj: <https://www.google.cz/>

Pro subjektivní odhady délek a času jsem si také zapůjčil elektrokoloběžku tovární značky Bluetouch BTX250 o výkonu 250 W, která je vybavena funkcí tempomat. Lze jet rychlostí 15 km/h nebo až maximální rychlostí 25 km/h.

Obrázek 4 Pohled na elektrokoloběžku



Zdroj: <https://www.bluetouch.cz/>

Jako poslední prostředek k výzkumu jsem měl k dispozici svůj mobilní telefon, na který jsem měl natočen videozáznam s jedoucím vozidlem a ten byl ukázán respondentům. Jedná se o jízdu vozidla ve večerních hodinách, kdy projíždím po ulici Podolské nábřeží v Praze. Ve vozidle mám nastavený rychlostní tempomat na 50 km/h a ujedu naměřenou vzdálenost 72,105 metrů výše uvedeným laserovým dálkoměrem.

8.2.2 Dotazník

Výběr otázek tvořící dotazník byl zvolen tak, aby v něm byly zahrnuty faktory, které mohou mít vliv na subjektivní odhady délek a času respondentů. Dotazník je složen z uzavřených i otevřených otázek. Jako první byla zvolena otázka na pohlaví. Obecně ve společnosti převládá stereotypní myšlení, že muži mají lepší odhady vzdáleností a orientaci v prostoru než ženy.

Druhá otázka byla směřována na biologický věk respondentů. Tato otázka byla zvolena z předpokladu, že starší lidé, kteří mají větší zkušenost s odhady, budou vykazovat průměrně lepší výsledky. Třetí otázka se týkala toho, zdali respondent nosí dioptrické brýle, či kontaktní čočky, tedy jestli trpí vadou korekce zraku, a pokud ano, zda-li se to projeví ve výsledcích. U čtvrté otázky byl respondent dotazován na své profesní zaměření. Tato konkrétní otázka byla zvolena z důvodu toho, zda-li lze konstatovat, že u určité profesní činnosti má člověk určitou přípravu v odhadech vzdáleností a časových intervalů a na základě toho budou respondenti ve výzkumu dosahovat přesnějších výsledků. Bohužel takto položená otázka nebyla dostatečně přesně formulována a nelze tudíž jednoznačně na popsanou problematiku odpovědět. Například u studentů by bylo vhodné se zeptat jakou konkrétní školu, obor studují. Pátá otázka byla zaměřena na aktuální rozpoložení respondenta, zda se cítí odpočatě, či unaveně. Šestou otázkou jsem se dotazoval respondenta, jestli je řidič, a pokud ano, tak kolik ročně ujede kilometrů.

8.2.3 Průběh

Samotný výzkum byl realizován v úterý dne 14.02.2023 a to v období od 08:00 hod. do 16:00 hod. Během celé realizace byla obloha zatažená, venkovní teplota dosahovala maximálně 6 °C. Povětrnostní podmínky byly ideální - bylo bezvětří. Konkrétní místo bylo zvoleno z hlediska bezpečnosti. Zvolil jsem si výchozí bod měření, který jsem následně označil na chodníku lepící páskou. Tento bod byl naměřen pomocí laserového dálkoměru, a to od zábradlí z ulice Lupáčova

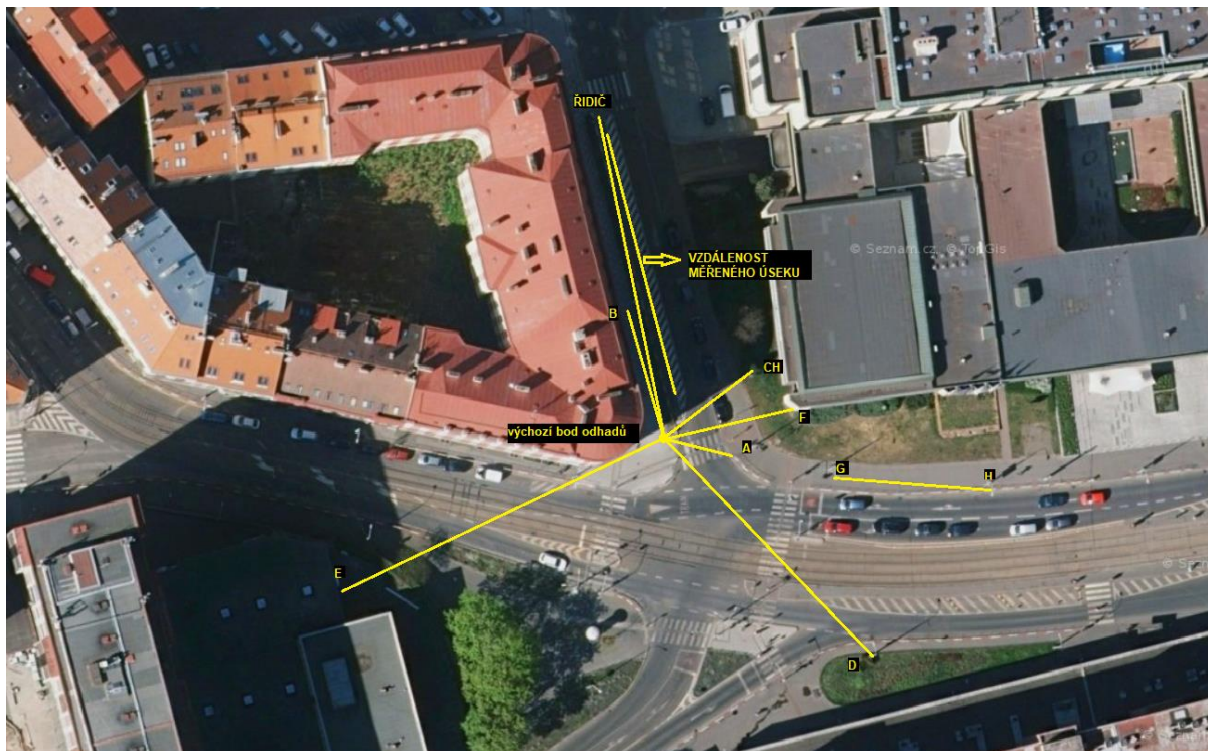
v naměřené vzdálenosti 1,999 m a dále od zábradlí z ulice Táborská v naměřené vzdálenosti 5,755 m.

Následně jsem oslovoval náhodné chodce, s tím, zda-li se nechtějí zúčastnit výzkumu k mé diplomové práci. Těsně před oslovením osoby jsem vždy bez povšimnutí osoby zapnul stopky na svých chytrých hodinkách tovární značky Samsung Galaxy Watch a započal měřit čas. Po sdělení tématu jsem společně s respondenty vyplnil dotazník, odpovědi jsem zapisoval do dotazníku sám. Po vyplnění dotazníku jsem respondentům sdělil, aby se nyní zaměřili na následující jev, kdy můj kolega čekal připravený s elektrokoloběžkou na pozemní komunikaci. Respondenti byli seznámeni s tím, že kolega pojedje po stezce pro cyklisty, která se nachází před nimi a poté budou dotazovány k tomuto ději. Poté, co kolega na elektrokoloběžce minul po své pravé straně poslední směrový sloupek zelené barvy, tak začal brzdit a s elektrokoloběžkou zastavil před přechodem pro chodce. Já se respondentů dotázal, zda-li by mi sdělili, jak dlouho jel řidič na elektrokoloběžce, a to v úseku od dopravní značky Prikázaný směr objíždění vpravo po poslední směrový sloupek zelené barvy. Odpovědi respondentů jsem zapsal do dotazníku. Ihned poté jsem respondentům položil dotaz, aby mi v metrech odhadli vzdálenost k řidiči elektrokoloběžky. Následující otázka z mé strany byla taková, aby mi respondenti odhadli ujetou vzdálenost elektrokoloběžky ve stanoveném měřeném úseku. Obě hodnoty jsem zapsal taktéž do dotazníku. V další fázi výzkumu mi respondenti odhadli vzdálenosti postupně k bodu A až po vzdálenost k bodu CH. Dále jsem respondentům sdělil, že jim na svém mobilním telefonu pustím videozáznam, na kterém je projíždějící vozidlo. Po zhlédnutí jsem se dotázal, jak dlouho videozáznam trval a uvedený údaj jsem zaznamenal. Jako poslední jsem vypnul na svých hodinkách stopy a zeptal jsem se respondentů na to, jaká doba uběhla od mého oslovení do konce výzkumu. Respondentům jsem poděkoval za jejich čas a ochotu a rozloučil jsem se nimi.

8.3 Objekty odhadů délek

Veškeré odhady vzdáleností byly odhadovány z jednoho vyznačeného stanoviště. Jak již bylo uvedeno, výchozí bod byl naměřen pomocí laserového dálkoměru, a to od zábradlí z ulice Lupáčova v naměřené vzdálenosti 1,999 m a dále od zábradlí z ulice Táboritská v naměřené vzdálenosti 5,755 m a následně byl označen lepící páskou. Respondent celkem odhadoval 10 vzdáleností, které jsou znázorněny na obrázku č. 1 a to slovně a velkými tiskacími písmeny od "A" až po "CH", vyjma objektu označeném písmenem "C", který pro svou větší vzdálenost a lepší přehlednost je zobrazen samostatně na obrázku č. 2.

Obrázek 5 Celkový přehled odhadovaných objektů vyjma objektu "C"



Zdroj fotografie: <https://mapy.cz>

Obrázek 6 Pohled na objekt "C"



Zdroj fotografie: <https://mapy.cz>

Vzdálenost k řidiči

První vzdálenost, kterou respondent odhadoval, byla k řidiči elektrokoloběžky jedoucího po stezce pro cyklisty, který zastavil před přechodem pro chodce. Řidič byl oblečen do tmavého oblečení.

Naměřená vzdálenost od výchozího bodu odhadu k řidiči prostřednictvím laserového měření představovala 52,126 m.

Ujetá vzdálenost na stezce pro cyklisty

Druhá vzdálenost se vztahovala taktéž ke stezce pro cyklisty, kdy respondent odhadoval vzdálenost od dopravní značky (označení C4a) Prikázaný směr objíždění vpravo po poslední směrový sloupek zelené barvy. Tato vzdálenost byla vybrána se záměrem ověření věrohodnosti respondenta, jelikož vzdálenost se zdá být na první pohled podobná, jako první odhadovaná vzdálenost k řidiči. Vzdálenost k řidiči a zmíněná ujetá vzdálenost na stezce pro cyklisty je znázorněna na obrázku č. 3 a to z pohledu odhadce.

Laserovým dálkoměrem byl daný úsek změřen se vzdáleností 42,084 m.

Obrázek 7 Pohled na stezku pro cyklisty



Zdroj: fotografie pořízena autorem práce

Objekt "A"

Třetí odhadovaná vzdálenost k objektu označeným písmenem "A", je k počátku zábradlí, nacházející se přes pozemní komunikaci. Zábradlí je červeno-bílé barvy a bylo zvoleno z důvodu nejbližší vzdálenosti k respondentovi.

Pomocí laserového měření se objekt nachází od výchozího bodu odhadu ve vzdálenosti 11,207 m.

Obrázek 8 Pohled na objekt "A"



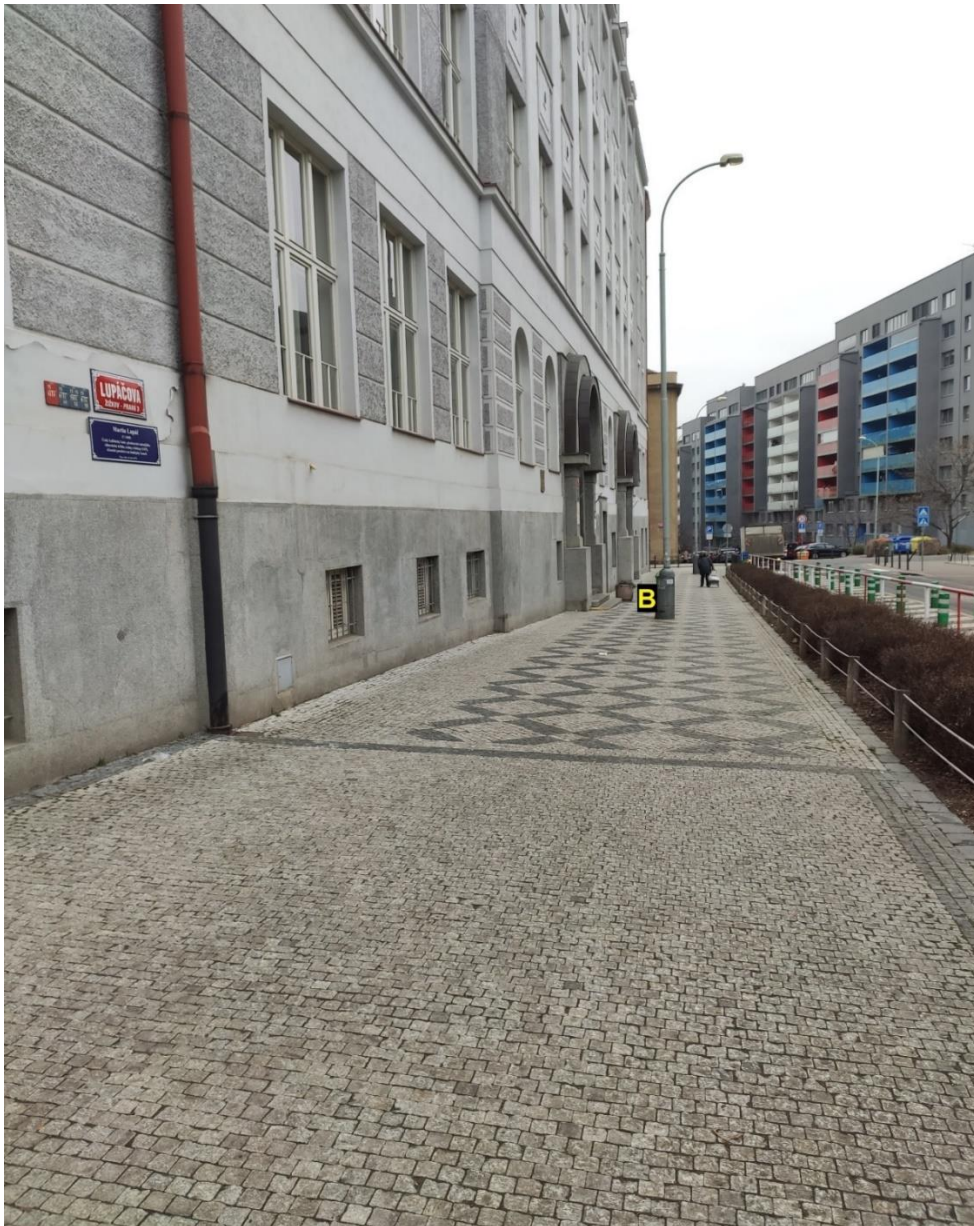
Zdroj: fotografie pořízena autorem práce

Objekt "B"

Čtvrtá odhadovaná vzdálenost k objektu označeným písmenem "B". Jedná se o sloup veřejného osvětlení, který je umístěn uprostřed chodníku. Sloup je v horizontální rovině k výchozímu bodu odhadů a má šedou barvu, kdy samé barvy je chodník a přilehlý dům.

Pomocí laserového měření se objekt nachází od výchozího bodu odhadu ve vzdálenosti 21,843 m.

Obrázek 9 Pohled na objekt "B"



Zdroj: fotografie pořízena autorem práce

Objekt "C"

Pátá odhadovaná vzdálenost je k objektu označeném písmenem "C". Objekt je vrchol Žižkovské televizní věže. Jedná se o jediný objekt, který se od ostatních odlišuje značnou mírou větší vzdálenosti z výchozího místa odhadů. Vybrán byl z důvodu zjištění odhadu respondentů na větší vzdálenost a ověření, zda odhad větší vzdálenosti je těžší a méně přesný. Samotná stavba je dominantou v okolí, a tudíž je její vrchol, vysoký 216 m, dobře viditelný. Vzhledem k použitému prostředku pro měření vzdáleností, nebylo možno na tak velkou vzdálenost vrchol věže zaměřit a změřit. Pro měření jsem využil webové stránky mapy.cz a to funkci nástroje, kde jednou z možností je měření vzdálenosti a plochy. Naměřenou vzdušnou čarou je Žižkovský televizní vysílač od výchozího bodu odhadů vzdálen 406 m. Stoupání z výchozího bodu odhadu směrem k vysílači bylo dle chytré aplikace v mobilním telefonu naměřeno o velikosti 4 %. Na základě toho lze vypočítat vzdálenost za použití Pythagorovy věty, tedy že odvěsna a představuje hodnotu 406 m a odvěsna b představuje hodnotu 216 m, vychází velikost přepony 460 m. Vrchol Žižkovské věže je tedy od výchozího bodu měřený vzdálen 460 m.

Obrázek 10 Pohled na objekt "C"



Zdroj: fotografie pořízena autorem práce

Objekt "D"

Šestá odhadovaná vzdálenost je k objektu označeném písmenem "D". Tento objekt představuje dopravní značka B28 – Zákaz zastavení, která je umístěna na sloupu veřejného osvětlení v horizontální rovině očí respondenta. Okolí za dopravní značkou může na respondenta působit jako rušivý element, jelikož při

pohledu na dopravní značku, která je červeno-modré barvy, taktéž červeno-bílý nápis drogerie PeMi.

Pomocí laserového měření se objekt nachází od výchozího bodu odhadu ve vzdálenosti 48,656 m.

Obrázek 11 Pohled na objekt "D"



Zdroj: fotografie pořízena autorem práce

Objekt "E"

Sedmá odhadovaná vzdálenost je k objektu označeném písmenem "E". Objekt je číslo 7, která je upevněna na prodejně Albert. Prodejna budovy je černé barvy a nápis číselky 7 je žluté barvy. Číslovka 7 byla vybrána z toho důvodu, že žlutá barva způsobuje, že vzdálené předměty se mohou zdát blíže, než ve skutečnosti jsou.

Pomocí laserového měření se objekt nachází od výchozího bodu odhadu ve vzdálenosti 60,376 m.

Obrázek 12 Pohled na objekt "E"



Zdroj: fotografie pořízena autorem práce

Objekt "F"

Osmá odhadovaná vzdálenost je k objektu označeném písmenem "F", tím je horní roh přední části hotelu Olšanka. Budova hotelu je žluté barvy.

Pomocí laserového měření se objekt nachází od výchozího bodu odhadu ve vzdálenosti 23,796 m.

Obrázek 13 Pohled na objekt "F"



Zdroj: fotografie pořízena autorem práce

Objekty “G“ a “H“

Při uvedeném určování vzdálenosti dochází ke změně. Respondent neodhadoval vzdálenost z výchozího místa odhadu k jednomu bodu, avšak odhadoval vzájemnou vzdálenost objektu označeném písmenem “G“ a dále objektu označeném písmenem “H“. Objekty jsou dva sloupy veřejného osvětlení, šedé barvy, které jsou situovány na chodníku směrem k tramvajové zastávce. Důvodem výběru byl zhoršený úhel pohledu na oba sloupy, kdy působí dojmem, že jejich vzájemná vzdálenost je kratší. Při sledování obou objektů musel respondentovi eliminovat mnoho rušivých elementů zpozadí. Dále vybrána z důvodu toho, že naměřená vzdálenost je téměř totožná jako s objektem “F“.

Pomocí laserového měření se objekt nachází od výchozího bodu odhadu ve vzdálenosti 25,248 m.

Obrázek 14 Pohled na objekty "H-G"



Zdroj: fotografie pořízena autorem práce

Objekt "CH"

Jako poslední objekt k určování vzdálenosti byl vybrán objekt, který je označen písmenem "CH". Tím je borovice, která roste poblíž stěny hotelu Olšanka, kdy byla odhadována vzdálenost k objektu "F". Rozdíl oproti uvedenému objektu je ten, že borovice se nachází v horizontální rovině očí s respondentem, tudíž je vzdálenost kratší.

Obrázek 15 Pohled na objekt "CH"



Zdroj: fotografie pořízena autorem práce

8.4 Odhady času

Během výzkumu jsem vyjma odhadů vzdáleností pracoval taktéž s odhady času. Celkem respondent odhadoval tři časové intervaly. Jako první časový interval jsem zvolil dobu jízdy řidiče na elektrokoběžce po stezce pro cyklisty a to v úseku od příkazové dopravní značky Příklad směr objíždění vpravo k poslednímu směrovému sloupku. Řidič ujel vzdálenost 42,084 m, která byla naměřena laserovým dálkoměrem a to s nastaveným tempomatem na rychlost 15 km/h. Projetí zvoleného úseku trvalo 10,10 s. Údaj odhadoval respondent z výchozího bodu odhadu.

Děj pro druhý odhadovaný časový interval jsem předem natočil na svůj mobilní telefon. Na videozáznamu jsem zachycen, jak řídím své černé vozidlo ve večerních hodinách po ulici Podolské nábřeží v Praze. S vozidlem jedu rychlostí 50 km/h a ujedu naměřenou vzdálenost 72,105 m. Délka videozáznamu trvá 5,23 s. Tento videozáznam jsem respondentovi přehrál.

Pro poslední odhadovaný časový interval jsem zvolil dobu od prvotního oslovení respondenta až po ukončení jeho účasti na výzkumu, tedy po zapsání posledního údaje do dotazníku.

8.5 Výběrový soubor

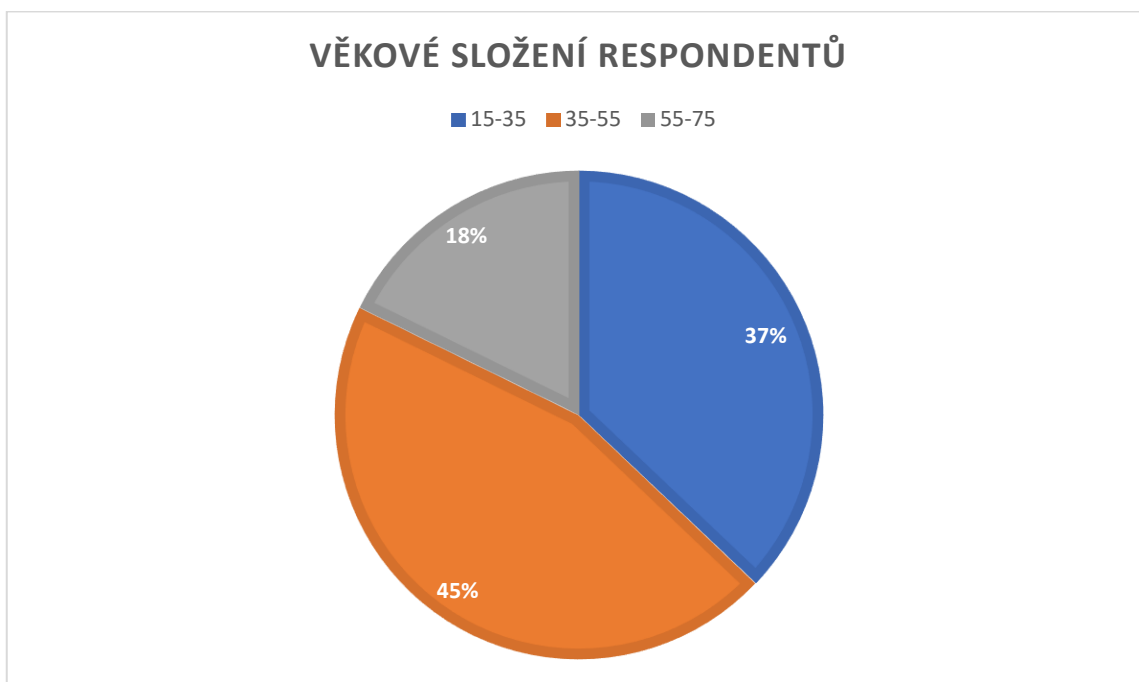
Výběrový soubor představuje reprezentativní vzorek základního souboru. Celkem výběrový soubor zastupuje 62 respondentů. Na základě rozdělení respondentů dle pohlaví, tvoří soubor 32 žen (52%) a 30 mužů (48%). Procentuální zastoupení mužů a žen je zobrazeno na výsečovém grafu č. 1

Graf 1 Procentuální poměr mužů a žen



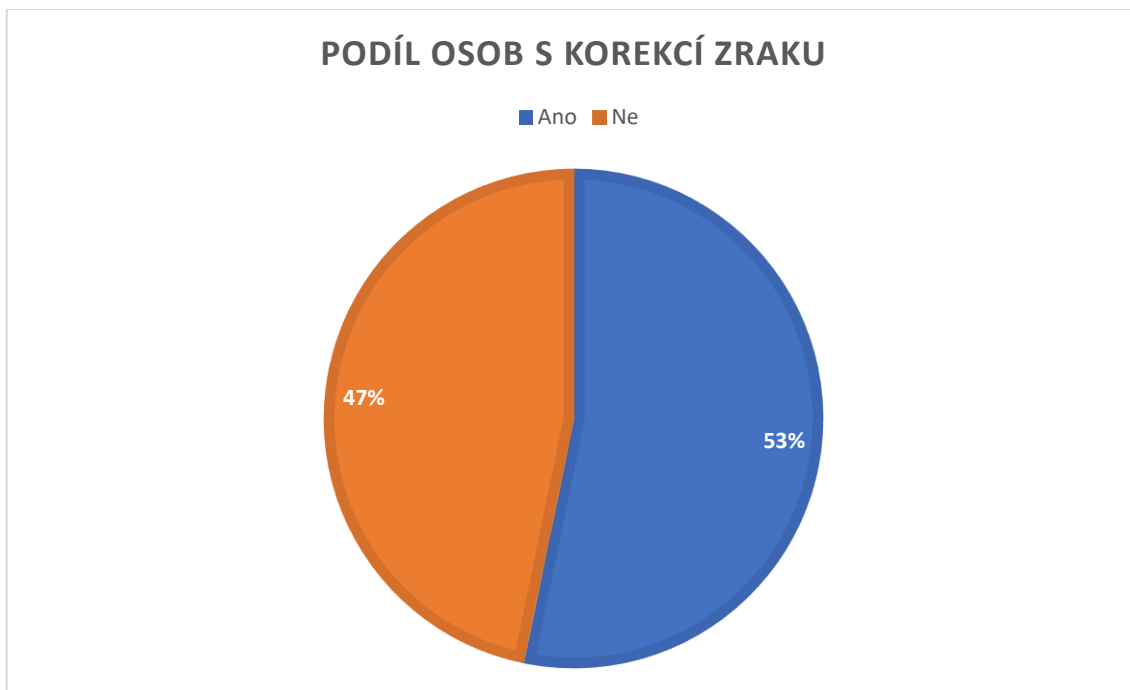
Graf č. 2 znázorňuje věkové složení respondentů. Ve vzorku respondentů byli nejvýrazněji rovnoměrně zastoupeny věkové skupiny osob rozvíjejících zkušenosti (15-35), věková skupina osob s dostatečnou mírou rutiny v běžných situacích (35-55) a osoby s dlouhodobou zkušeností v životních situacích (55-75).

Graf 2 Věkové složení respondentů



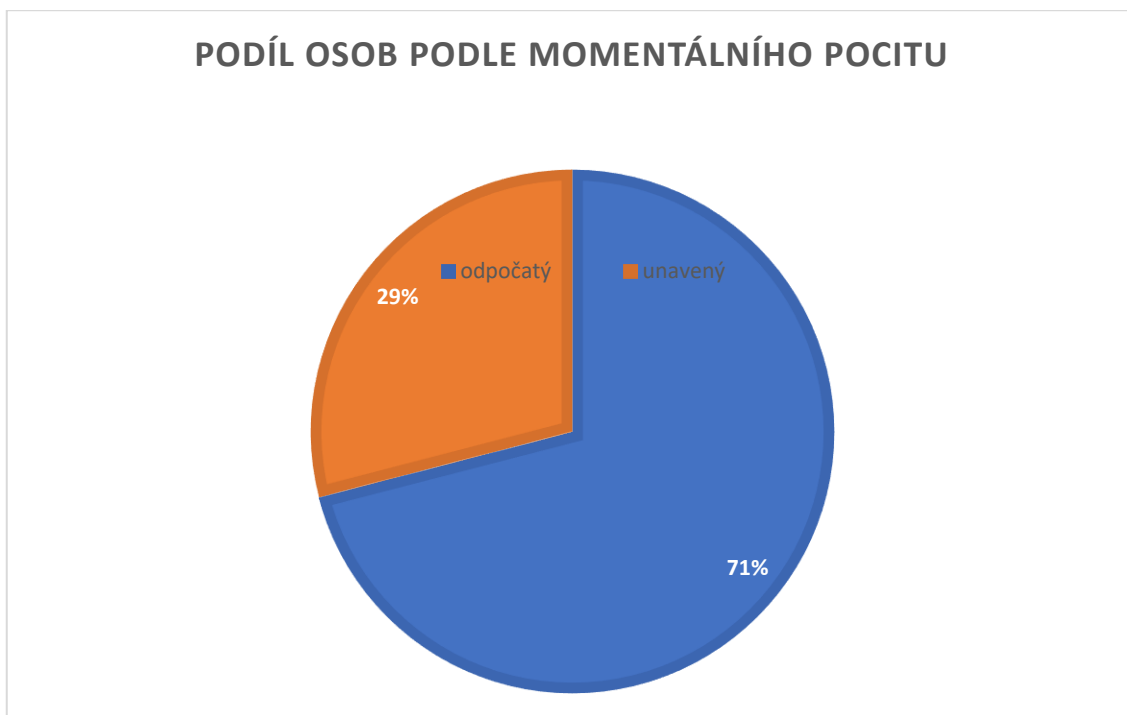
Poměrně vyrovnané byly ve vzorku počty osob s korekcí zraku (o 4 osoby více) a bez korekce.

Graf 3 Podíl osob s korekcí zraku



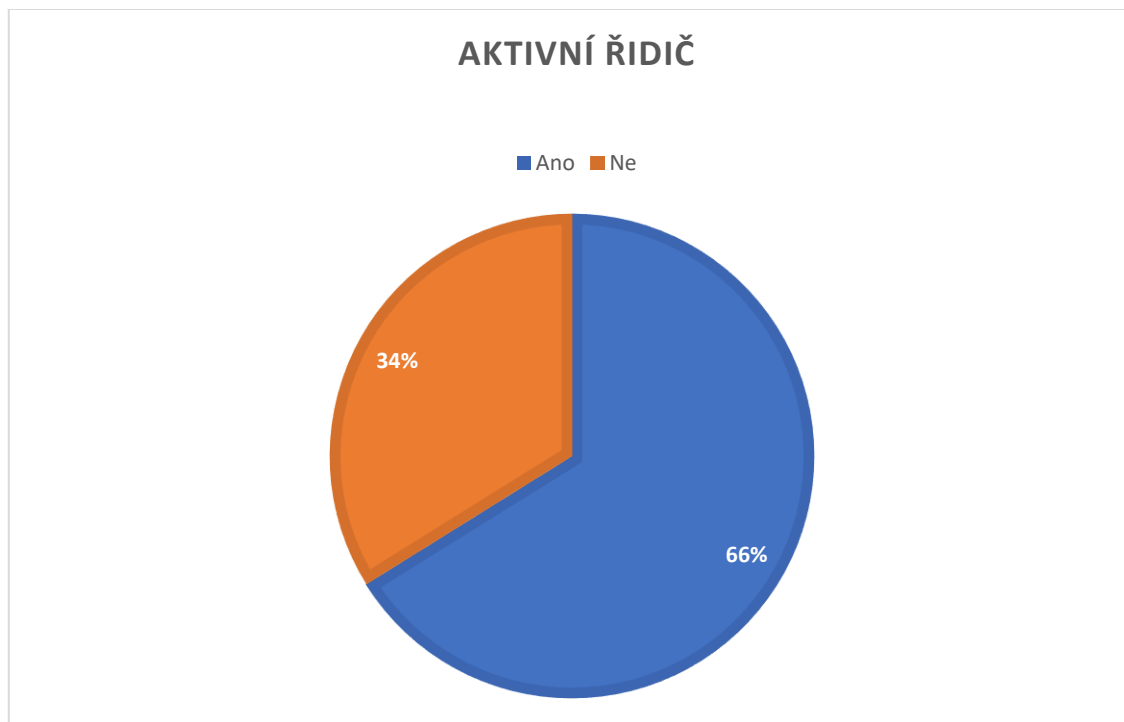
Vzhledem ke zvolenému času převážil počet lidí, kteří se v době testu odhadů cítili odpočatí. Pozitivní odpověď dalo 44 jedinců.

Graf 4 Podíl osob podle momentálního pocitu



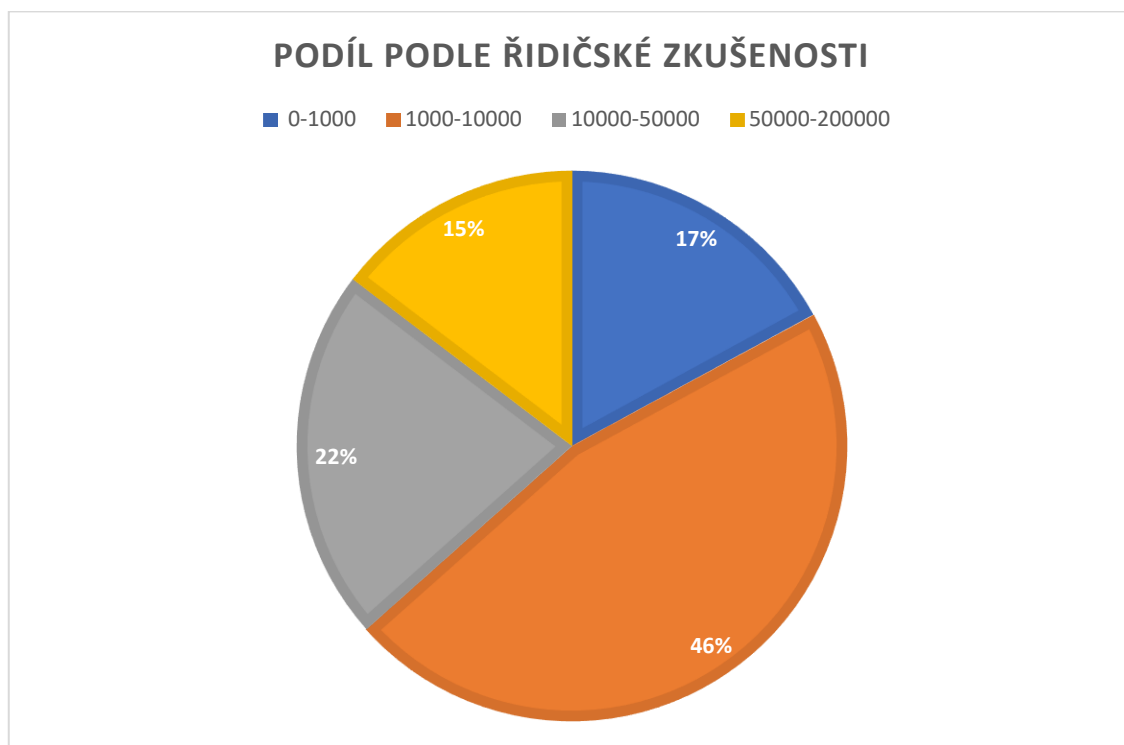
Překvapivý byl ve skupině zpravidla ekonomicky aktivních osob podíl jedinců, kteří uvedli, že nejsou aktivními řidiči. Bez zkušenosti s řízením motorových vozidel bylo 21 osob.

Graf 5 Podíl aktivních řidičů



Zcela mizivý byl ve vzorku podíl „svátečních“ řidičů a profesionálů. Dvě třetiny, tj. ze vzorku 41 aktivních řidičů tvořily osoby s běžnou zkušeností. Často rámcově uváděly 10 nebo 20 tisíc km.

Graf 6 Podíl podle řidičské zkušenosti



8.6 Statistické hodnocení odchylek odhadů účastníků výzkumu

V následujících odstavcích jsou podklady, získané výzkumem se vzorkem účastníků v terénu zařazeny podle dílčích sledovaných charakteristik jednotlivých vzorků a klasifikovány podle statistických hledisek.

Jako první jsou uvedeny hodnoty odchylek odhadů uceleného vzorku všech účastníků.

Dále jsou účastníci vyčleněni do skupin, charakterizovaných specifickou hodnotou některého hlediska k rozlišení osobních vlastností, potenciálně ovlivňujících přesnost odpovědí. Odděleně jsou tak hodnoceny odpovědi účastníků podle řidičské zkušenosti, korekce zraku, věku, přiznané genderové identity.

Při hodnocení profesního zaměření byla vyčleněna skupina osob, jejichž profese vyžaduje každodenní a časté užití odhadu k plnění pracovních povinností.

V poslední tabulce jsou hodnoceny odpovědi osoby, která v době výzkumu překvapila vysokou mírou jistoty a přesnosti odpovědí. Vzhledem ke klasifikačnímu systému nevykala žádnou specifickou vlastností.

Řádky tabulky zahrnují sledované ukazatele. Ve sloupcích je na úvod uvedena změřená hodnota, dále pak nejvyšší kladná odchylka v konkrétní části vzorku, nejvyšší záporná a průměrná odchylka. Jednoznačně vypovídající položkou hodnocení je podíl průměrné odchylky na změřené hodnotě vyjádřený v procentech. Jeho výše je pomůckou, podle které budou srovnávány vyčleněné skupiny vzorku a hodnocen vliv osobních charakteristik na přesnost odhadu.

Vyhodnocení odchylek odhadů pro všechny účastníky

V následující tabulce jsou zařazeny odhady všech účastníků bez rozdílu osobních charakteristik.

Tabulka 1 Vyhodnocení odchylek odhadů pro všechny účastníky

Ukazatel	Změřeno	Vyhodnocení odchylek v odhadech			
		Největší kladná	Největší záporná	Průměrná	v %
Ujetá vzdálenost koloběžky od značky m	42,08	507,92	-38,08	37,32	88,68
Vzdálenost k řidiči m	52,13	647,87	-47,13	45,50	87,30
Vzdálenost k A zábradlí m	11,21	238,79	-9,21	10,70	95,46
Vzdálenost k B sloup osvětlení m	21,84	478,16	-19,84	18,00	82,39
Vzdálenost k C televizní věž m	460,00	1040,00	-454,00	280,68	61,02
Vzdálenost k D zákaz zastavení m	48,66	651,34	-45,66	36,50	75,02
Vzdálenost k E číslovka 7 m	60,38	639,62	-57,38	53,43	88,49
Vzdálenost k F roh budovy m	23,80	476,20	-21,30	28,37	119,22
Vzdálenost G-H rozestup sloupů m	25,25	74,75	-24,25	14,60	57,81
Vzdálenost k CH borovice m	16,86	233,14	-15,86	10,44	61,92
Doba jízdy od značky sec	10,10	109,90	-7,10	7,87	77,88
Doba jízdy vozidla sec	5,23	14,77	-4,23	1,87	35,73
		Nejvyšší	Nejvyšší	Průměrná	
Délka rozhovoru kladná h:mm:ss		0:06:30		0:02:03	
záporná h:mm:ss			0:02:43	0:01:00	
Průměrná odchylka odhadů v %					77,58

Z pohledu přesnosti vyčnívá jako nejlépe hodnotitelný odhad času jízdy vozidla na videonahrávce. Délka záznamu byla v jednotkách vteřin a uvedenou hodnotu byli

účastníci schopní vnímat a přiřadit. Nejmenší přesnost vykazuje odhad vzdálenosti rohu budovy. Obtížnost plynula z odhadu ve dvou dimenzích s kombinací vzdálenosti a výšky.

Vyhodnocení odchylek odhadů pro řidiče bez rozdílu zkušeností

V následující tabulce jsou hodnoceny odpovědi všech účastníků, kteří uvedli, že jsou řidiči.

Tabulka 2 Vyhodnocení odchylek odhadů pro řidiče bez rozdílu zkušeností

Ukazatel	Změřeno	Vyhodnocení odchylek v odhadech			
		Největší kladná	Největší záporná	Průměrná	v %
Ujetá vzdálenost koloběžky od značky m	42,08	107,92	-35,08	29,71	70,59
Vzdálenost k řidiči m	52,13	147,87	-42,13	34,50	66,19
Vzdálenost k A zábradlí m	11,21	38,79	-7,21	3,63	32,40
Vzdálenost k B sloup osvětlení m	21,84	78,16	-18,84	10,29	47,10
Vzdálenost k C televizní věž m	460,00	1040,00	-410,00	259,88	56,50
Vzdálenost k D zákaz zastavení m	48,66	151,34	-33,66	25,40	52,19
Vzdálenost k E číslovka 7 m	60,38	189,62	-43,38	44,16	73,13
Vzdálenost k F roh budovy m	23,80	136,20	-18,80	17,40	73,11
Vzdálenost G-H rozestup sloupů m	25,25	54,75	-22,25	10,82	42,86
Vzdálenost k CH borovice m	16,86	43,14	-15,36	6,09	36,12
Doba jízdy od značky sec	10,10	29,90	-7,10	3,99	39,48
Doba jízdy vozidla sec	5,23	4,77	-2,23	1,61	30,89
		Nejvyšší	Nejvyšší	Průměrná	
Délka rozhovoru kladná h:mm:ss		0:06:19		0:01:42	
záporná h:mm:ss			0:02:43	0:00:52	
Průměrná odchylka odhadů v %					51,71

Ve srovnání s celkovým vzorkem jsou odchylky odhadů vcelku menší. Výrazný je pokles nepřesnosti odhadu u objektů tzv na dosah, v nízkých desítkách metrů. Odhad vzdálenosti ve dvou dimenzích je opět zatížen větší chybou.

Vyhodnocení odchylek odhadů pro řidiče se zkušeností ročního nájezdu nad 10 000 km

V následující tabulce jsou hodnoceny odpovědi účastníků, kteří uvedli, že disponují určitou mírou zkušenosti při řízení vozidel

Tabulka 3 Vyhodnocení odchylek odhadů pro řidiče se zkušeností ročního nájezdu nad 10 000 km

Ukazatel	Změřeno	Vyhodnocení odchylek v odhadech			
		Největší kladná	Největší záporná	Průměrná	v %
Ujetá vzdálenost koloběžky od značky m	42,08	87,92	-35,08	29,87	70,97
Vzdálenost k řidiči m	52,13	97,87	-42,13	34,05	65,32
Vzdálenost k A zábradlí m	11,21	3,79	-7,21	2,73	24,38
Vzdálenost k B sloup osvětlení m	21,84	28,16	-18,84	8,93	40,90
Vzdálenost k C televizní věž m	460,00	1040,00	-410,00	307,75	66,90
Vzdálenost k D zákaz zastavení m	48,66	101,34	-33,66	26,82	55,13
Vzdálenost k E číslovka 7 m	60,38	109,62	-43,38	39,57	65,55
Vzdálenost k F roh budovy m	23,80	36,20	-18,80	12,00	50,43
Vzdálenost G-H rozestup sloupů m	25,25	14,75	-22,25	10,05	39,80
Vzdálenost k CH borovice m	16,86	8,14	-15,36	5,36	31,76
Doba jízdy od značky sec	10,10	4,90	-6,10	2,94	29,11
Doba jízdy vozidla sec	5,23	4,77	-2,23	1,60	30,62
		Nejvyšší	Nejvyšší	Průměrná	
Délka rozhovoru kladná h:mm:ss		0:06:19		0:02:05	
záporná h:mm:ss			0:02:43	0:00:54	
Průměrná odchylka odhadů v %					47,57

Nepřesnost odhadů se proti vzorku všech řidičů mírně snížila. Přesnější je obtížný odhad vzdálenosti u objektů umístěných ve výšce. Jednodušší odhady vzdálenosti objektů na dosah se pohybují v rozptylu podobném jako u vzorku všech řidičů.

Vyhodnocení odchylek odhadu pro osoby bez řídičské zkušenosti

V následující tabulce jsou hodnoceny odpovědi účastníků bez řídičské zkušenosti

Tabulka 4 Vyhodnocení odchylek odhadu pro osoby bez řídičské zkušenosti

Ukazatel	Změřeno	Vyhodnocení odchylek v odhadech			
		Největší kladná	Největší záporná	Průměrná	v %
Ujetá vzdálenost koloběžky od značky m	42,08	507,92	-38,08	52,19	124,01
Vzdálenost k řidiči m	52,13	647,87	-47,13	66,98	128,50
Vzdálenost k A zábradlí m	11,21	238,79	-9,21	24,50	218,57
Vzdálenost k B sloup osvětlení m	21,84	478,16	-19,84	33,04	151,27
Vzdálenost k C televizní věž m	460,00	1040,00	-454,00	321,29	69,84
Vzdálenost k D zákaz zastavení m	48,66	651,34	-45,66	58,19	119,60
Vzdálenost k E číslovka 7 m	60,38	639,62	-57,38	71,53	118,47
Vzdálenost k F roh budovy m	23,80	476,20	-21,30	49,80	209,26
Vzdálenost G-H rozestup sloupů m	25,25	74,75	-24,25	21,96	86,99
Vzdálenost k CH borovice m	16,86	233,14	-15,86	18,93	112,28
Doba jízdy od značky sec	10,10	109,90	-5,10	15,44	152,85
Doba jízdy vozidla sec	5,23	14,77	-4,23	2,36	45,18
		Nejvyšší	Nejvyšší	Průměrná	
Délka rozhovoru kladná h:mm:ss		0:06:30		0:02:47	
záporná h:mm:ss			0:02:38	0:01:15	
Průměrná odchylka odhadů v %					128,07

Přesnost odhadů u osob bez řídičské zkušenosti je podstatně nižší než u uceleného vzorku i u řidičů. Zřetelně narostla nepřesnost v odhadu předmětů ve výšce. Násobně vyšší jsou odchylky odhadů pro objekty nablízku a viditelné bez překážek. Také odhad delšího časového intervalu účastníkům činil obtíže.

Vyhodnocení odchylek pro osoby bez korekce zraku brýlemi nebo čočkami

V následující tabulce jsou hodnoceny odpovědi účastníků s dobrým zrakem bez nutnosti korekce.

Tabulka 5 Vyhodnocení odchylek pro osoby bez korekce zraku brýlemi nebo čočkami

Ukazatel	Změřeno	Vyhodnocení odchylek v odhadech			
		Největší kladná	Největší záporná	Průměrná	v %
Ujetá vzdálenost koloběžky od značky m	42,08	97,92	-38,08	26,86	63,82
Vzdálenost k řidiči m	52,13	97,87	-47,13	34,01	65,25
Vzdálenost k A zábradlí m	11,21	63,79	-9,21	5,26	46,92
Vzdálenost k B sloup osvětlení m	21,84	38,16	-19,84	8,34	38,18
Vzdálenost k C televizní věž m	460,00	1040,00	-454,00	315,24	68,53
Vzdálenost k D zákaz zastavení m	48,66	151,34	-45,66	29,92	61,50
Vzdálenost k E číslovka 7 m	60,38	289,62	-57,38	47,63	78,90
Vzdálenost k F roh budovy m	23,80	116,20	-21,30	22,98	96,59
Vzdálenost G-H rozestup sloupů m	25,25	44,75	-24,25	12,85	50,91
Vzdálenost k CH borovice m	16,86	28,14	-15,86	6,75	40,04
Doba jízdy od značky sec	10,10	109,90	-7,10	11,07	109,56
Doba jízdy vozidla sec	5,23	4,77	-4,23	1,92	36,77
		Nejvyšší	Nejvyšší	Průměrná	
Délka rozhovoru kladná h:mm:ss		0:06:30		0:02:04	
záporná h:mm:ss			0:02:38	0:00:48	
Průměrná odchylka odhadů v %					63,08

U zobrazeného vzorku osob odchylka odhadů vzdáleností vyrovnaná, pohybuje se velmi často pod úrovní obecných hodnot. Překvapivá je vysoká odchylka odhadu delšího časového intervalu.

Vyhodnocení odchylek pro osoby s korekcí zraku brýlemi nebo čočkami

V následující tabulce jsou hodnoceny odpovědi účastníků, používajících brýle nebo čočky ke korekci zraku.

Tabulka 6 Vyhodnocení odchylek pro osoby s korekcí zraku brýlemi nebo čočkami

Ukazatel	Změřeno	Vyhodnocení odchylek v odhadech			
		Největší kladná	Největší záporná	Průměrná	v %
Ujetá vzdálenost koloběžky od značky m	42,08	507,92	-24,08	46,51	110,52
Vzdálenost k řidiči m	52,13	647,87	-32,13	55,60	106,67
Vzdálenost k A zábradlí m	11,21	238,79	-7,21	15,48	138,12
Vzdálenost k B sloup osvětlení m	21,84	478,16	-8,84	26,48	121,24
Vzdálenost k C televizní věž m	460,00	1040,00	-310,00	250,30	54,41
Vzdálenost k D zákaz zastavení m	48,66	651,34	-26,66	42,29	86,91
Vzdálenost k E číslovka 7 m	60,38	639,62	-43,38	58,52	96,92
Vzdálenost k F roh budovy m	23,80	476,20	-13,80	33,10	139,12
Vzdálenost G-H rozestup sloupů m	25,25	74,75	-20,25	16,13	63,88
Vzdálenost k CH borovice m	16,86	233,14	-9,86	13,68	81,14
Doba jízdy od značky sec	10,10	25,40	-5,10	5,05	50,04
Doba jízdy vozidla sec	5,23	14,77	-3,23	1,82	34,81
		Nejvyšší	Nejvyšší	Průměrná	
Délka rozhovoru kladná h:mm:ss		0:06:19		0:02:02	
záporná h:mm:ss			0:02:43	0:01:12	
Průměrná odchylka odhadů v %					90,31

Vyčleněný vzorek účastníků prokázal poměrně nevyrovnanou přesnost odhadů. U jednoduchého zadání odhadu vzdálenosti blízkého objektu průměrná odchylka vystoupila nad 100% změřené vzdálenosti. Odhady času byly zatíženy přijatelnou chybou.

Vyhodnocení odchylek pro věkovou kategorii do 35 let

V následující tabulce jsou hodnoceny odhady osob mladší věkové složky vzorku.

Tabulka 7 Vyhodnocení odchylek pro věkovou kategorii do 35 let

Ukazatel	Změřeno	Vyhodnocení odchylek v odhadech			
		Největší kladná	Největší záporná	Průměrná	v %
Ujetá vzdálenost koloběžky od značky m	42,08	507,92	-38,08	43,00	102,19
Vzdálenost k řidiči m	52,13	647,87	-47,13	53,55	102,73
Vzdálenost k A zábradlí m	11,21	238,79	-9,21	13,56	120,92
Vzdálenost k B sloup osvětlení m	21,84	478,16	-19,84	30,40	139,18
Vzdálenost k C televizní věž m	460,00	1040,00	-454,00	285,96	62,16
Vzdálenost k D zákaz zastavení m	48,66	651,34	-45,66	55,62	114,32
Vzdálenost k E číslovka 7 m	60,38	639,62	-57,38	78,64	130,24
Vzdálenost k F roh budovy m	23,80	476,20	-21,30	39,16	164,57
Vzdálenost G-H rozestup sloupů m	25,25	74,75	-24,25	18,55	73,48
Vzdálenost k CH borovice m	16,86	233,14	-15,86	19,40	115,07
Doba jízdy od značky sec	10,10	19,90	-6,10	7,34	72,71
Doba jízdy vozidla sec	5,23	14,77	-2,23	2,21	42,28
		Nejvyšší	Nejvyšší	Průměrná	
Délka rozhovoru kladná h:mm:ss		0:03:13		0:01:13	
záporná h:mm:ss			0:02:43	0:01:12	
Průměrná odchylka odhadů v %					103,32

Přesnost odhadu u vyčleněného vzorku je vyrovnaná, zpravidla poměrně nízká, překvapivě také u jednoduchých odhadů objektů v blízkosti a snadno na dosah.

Vyhodnocení odchylek pro věkovou kategorii 35-55 let

V následující tabulce jsou hodnoceny odhady osob střední věkové složky vzorku.

Tabulka 8 Vyhodnocení odchylek pro věkovou kategorii 35-55 let

Ukazatel	Změřeno	Vyhodnocení odchylek v odhadech			
		Největší kladná	Největší záporná	Průměrná	v %
Ujetá vzdálenost koloběžky od značky m	42,08	157,92	-24,08	35,93	85,37
Vzdálenost k řidiči m	52,13	247,87	-22,13	44,32	85,03
Vzdálenost k A zábradlí m	11,21	138,79	-7,21	11,20	99,93
Vzdálenost k B sloup osvětlení m	21,84	78,16	-8,84	12,82	58,70
Vzdálenost k C televizní věž m	460,00	1040,00	-310,00	299,82	65,18
Vzdálenost k D zákaz zastavení m	48,66	151,34	-26,66	27,04	55,58
Vzdálenost k E číslovka 7 m	60,38	139,62	-43,38	38,21	63,29
Vzdálenost k F roh budovy m	23,80	136,20	-8,80	24,97	104,92
Vzdálenost G-H rozestup sloupů m	25,25	44,75	-20,25	11,36	44,98
Vzdálenost k CH borovice m	16,86	18,14	-8,86	4,92	29,17
Doba jízdy od značky sec	10,10	109,90	-6,10	9,03	89,39
Doba jízdy vozidla sec	5,23	2,77	-4,23	1,49	28,57
		Nejvyšší	Nejvyšší	Průměrná	
Délka rozhovoru kladná h:mm:ss		0:06:30		0:02:44	
záporná h:mm:ss			0:02:38	0:00:56	
Průměrná odchylka odhadů v %					67,51

Vyčleněný vzorek je v průměrné odchylce odhadů jen mírně přesnější než celkový vzorek. Nad vyrovnanými odchylkami opět vyčnívá nepřesnost odhadu vzdálenosti blízkého bodu ve výšce.

Vyhodnocení odchylek pro věkovou kategorii nad 55 let

V následující tabulce jsou hodnoceny odhady osob starší věkové složky vzorku.

Tabulka 9 Vyhodnocení odchylek pro věkovou kategorii nad 55 let

Ukazatel	Změřeno	Vyhodnocení odchylek v odhadech			
		Největší kladná	Největší záporná	Průměrná	v %
Ujetá vzdálenost koloběžky od značky m	42,08	72,92	-22,08	26,70	63,45
Vzdálenost k řidiči m	52,13	77,87	-27,13	29,87	57,31
Vzdálenost k A zábradlí m	11,21	8,79	-5,21	3,19	28,41
Vzdálenost k B sloup osvětlení m	21,84	8,16	-11,84	5,02	22,98
Vzdálenost k C televizní věž m	460,00	840,00	-160,00	248,18	53,95
Vzdálenost k D zákaz zastavení m	48,66	61,34	-18,66	24,25	49,83
Vzdálenost k E číslovka 7 m	60,38	109,62	-25,38	42,17	69,85
Vzdálenost k F roh budovy m	23,80	56,20	-11,80	17,20	72,28
Vzdálenost G-H rozestup sloupů m	25,25	49,75	-15,25	14,16	56,08
Vzdálenost k CH borovice m	16,86	13,14	-9,86	5,64	33,44
Doba jízdy od značky sec	10,10	25,40	-7,10	5,82	57,61
Doba jízdy vozidla sec	5,23	4,77	-3,23	2,24	42,93
		Nejvyšší	Nejvyšší	Průměrná	
Délka rozhovoru kladná h:mm:ss		0:03:40		0:02:05	
záporná h:mm:ss			0:01:30	0:00:45	
Průměrná odchylka odhadů v %					50,68

Vyčleněný vzorek účastníků byl ve svých odhadech mimořádně vyrovnaný a v přesnosti se pohyboval nad většinou velkých vybraných skupin.

Vyhodnocení odchylek pro osoby s dobrým momentálním pocitem / odpočatí

V následující tabulce jsou hodnoceny odhady osob, které na otázku, jestli se cítí v dobré kondici a odpočatí, odpověděly kladně.

Tabulka 10 Vyhodnocení odchylek pro osoby s dobrým momentálním pocitem / odpočatí

Ukazatel	Změřeno	Vyhodnocení odchylek v odhadech			
		Největší kladná	Největší záporná	Průměrná	v %
Ujetá vzdálenost koloběžky od značky m	42,08	507,92	-38,08	42,16	100,19
Vzdálenost k řidiči m	52,13	647,87	-47,13	52,73	101,16
Vzdálenost k A zábradlí m	11,21	238,79	-8,21	12,69	113,19
Vzdálenost k B sloup osvětlení m	21,84	478,16	-19,84	20,64	94,51
Vzdálenost k C televizní věž m	460,00	1040,00	-453,00	312,91	68,02
Vzdálenost k D zákaz zastavení m	48,66	651,34	-44,66	40,47	83,19
Vzdálenost k E číslovka 7 m	60,38	639,62	-55,38	61,48	101,82
Vzdálenost k F roh budovy m	23,80	476,20	-20,80	30,89	129,80
Vzdálenost G-H rozestup sloupů m	25,25	74,75	-24,25	14,25	56,44
Vzdálenost k CH borovice m	16,86	233,14	-15,36	11,84	70,24
Doba jízdy od značky sec	10,10	109,90	-6,10	8,21	81,28
Doba jízdy vozidla sec	5,23	14,77	-4,23	1,97	37,75
		Nejvyšší	Nejvyšší	Průměrná	
Délka rozhovoru kladná h:mm:ss		0:06:30		0:02:02	
záporná h:mm:ss			0:02:43	0:01:03	
Průměrná odchylka odhadů v %					86,47

Vyčleněný vzorek je sice vyrovnaný, ale v průměrné odchylce odhadů kupodivu méně přesnější než celkový vzorek. Zjevný pokles přesnosti odhadu nastal u odhadů bodu ve vyšší vzdálenosti a ve výšce.

Vyhodnocení odchylek pro osoby s momentálním pocitem únavy

V následující tabulce jsou hodnoceny odhady osob, které na otázku, jestli se cítí v dobré kondici a odpočatí, odpověděly záporně.

Tabulka 11 Vyhodnocení odchylek pro osoby s momentálním pocitem únavy

Ukazatel	Změřeno	Vyhodnocení odchylek v odhadech			
		Největší kladná	Největší záporná	Průměrná	v %
Ujetá vzdálenost koloběžky od značky m	42,08	107,92	-38,08	25,48	60,55
Vzdálenost k řidiči m	52,13	147,87	-47,13	27,83	53,40
Vzdálenost k A zábradlí m	11,21	38,79	-9,21	5,84	52,11
Vzdálenost k B sloup osvětlení m	21,84	78,16	-18,84	11,52	52,74
Vzdálenost k C televizní věž m	460,00	540,00	-454,00	201,89	43,89
Vzdálenost k D zákaz zastavení m	48,66	151,34	-45,66	26,80	55,08
Vzdálenost k E číslovka 7 m	60,38	139,62	-57,38	33,75	55,90
Vzdálenost k F roh budovy m	23,80	136,20	-21,30	22,22	93,36
Vzdálenost G-H rozestup sloupů m	25,25	49,75	-23,75	15,44	61,17
Vzdálenost k CH borovice m	16,86	18,14	-15,86	7,01	41,57
Doba jízdy od značky sec	10,10	25,40	-7,10	7,03	69,58
Doba jízdy vozidla sec	5,23	4,77	-3,23	1,61	30,78
		Nejvyšší	Nejvyšší	Průměrná	
Délka rozhovoru kladná h:mm:ss		0:04:50		0:02:05	
záporná h:mm:ss			0:01:45	0:00:54	
Průměrná odchylka odhadů v %					55,84

Odchytky odhadů vyčleněného vzorku jsou velmi vyrovnané, odchylní se od celkového vzorku v malé míře, vcelku patří k přesnějším. Žádná z odchylek nevyčnívá nad obvyklé hodnoty.

Vyhodnocení odchylek pro ženy

V následující tabulce jsou hodnoceny odhady osob, které se genderově identifikovaly jako ženy.

Tabulka 12 Vyhodnocení odchylek pro ženy

Ukazatel	Změřeno	Vyhodnocení odchylek v odhadech			
		Největší kladná	Největší záporná	Průměrná	v %
Ujetá vzdálenost koloběžky od značky m	42,08	507,92	-38,08	43,99	104,53
Vzdálenost k řidiči m	52,13	647,87	-47,13	55,95	107,33
Vzdálenost k A zábradlí m	11,21	238,79	-9,21	16,49	147,07
Vzdálenost k B sloup osvětlení m	21,84	478,16	-18,84	26,84	122,86
Vzdálenost k C televizní věž m	460,00	1040,00	-454,00	292,31	63,55
Vzdálenost k D zákaz zastavení m	48,66	651,34	-45,66	46,29	95,13
Vzdálenost k E číslovka 7 m	60,38	639,62	-57,38	67,31	111,49
Vzdálenost k F roh budovy m	23,80	476,20	-21,30	41,39	173,94
Vzdálenost G-H rozestup sloupů m	25,25	74,75	-23,75	17,51	69,37
Vzdálenost k CH borovice m	16,86	233,14	-15,86	15,20	90,15
Doba jízdy od značky sec	10,10	109,90	-7,10	11,20	110,86
Doba jízdy vozidla sec	5,23	14,77	-4,23	2,17	41,47
		<i>Nejvyšší</i>	<i>Nejvyšší</i>	<i>Průměrná</i>	
Délka rozhovoru kladná h:mm:ss		0:04:50		0:01:54	
záporná h:mm:ss			0:02:38	0:01:08	
Průměrná odchylka odhadů v %					103,15

Odchylky odhadů vyčleněného vzorku jsou značně nevyrovnané, výrazně se odlišují se od celkového vzorku, dokonce v jednoduchých odhadech dosahují značně vysokých hodnot.

Vyhodnocení odchylek pro muže

V následující tabulce jsou hodnoceny odhady osob, které se genderově identifikovaly jako muži.

Tabulka 13 Vyhodnocení odchylek pro muže

Ukazatel	Změřeno	Vyhodnocení odchylek v odhadech			
		Největší kladná	Největší záporná	Průměrná	v %
Ujetá vzdálenost koloběžky od značky m	42,08	97,92	-38,08	30,21	71,77
Vzdálenost k řidiči m	52,13	97,87	-47,13	34,37	65,93
Vzdálenost k A zábradlí m	11,21	63,79	-8,21	4,53	40,41
Vzdálenost k B sloup osvětlení m	21,84	28,16	-19,84	8,57	39,22
Vzdálenost k C televizní věž m	460,00	1040,00	-453,00	268,27	58,32
Vzdálenost k D zákaz zastavení m	48,66	101,34	-44,66	26,07	53,58
Vzdálenost k E číslovka 7 m	60,38	109,62	-55,38	38,62	63,96
Vzdálenost k F roh budovy m	23,80	116,20	-20,80	14,48	60,85
Vzdálenost G-H rozestup sloupů m	25,25	44,75	-24,25	11,48	45,48
Vzdálenost k CH borovice m	16,86	18,14	-15,36	5,36	31,80
Doba jízdy od značky sec	10,10	29,90	-6,10	4,31	42,71
Doba jízdy vozidla sec	5,23	4,77	-2,23	1,55	29,60
		<i>Nejvyšší</i>	<i>Nejvyšší</i>	<i>Průměrná</i>	
Délka rozhovoru kladná h:mm:ss		0:06:30		0:02:10	
záporná h:mm:ss			0:02:43	0:00:50	
Průměrná odchylka odhadů v %					50,30

Přesnost odhadů uvedeného vzorku je poměrně solidní, míry odchylek jsou vyrovnané.

Vyhodnocení odchylek pro osoby se zkušeností, podpořenou vykonávanou profesí

V následující tabulce jsou hodnoceny odhady osob, které k výkonu profese pravidelně a každodenně musí uskutečňovat odhady. Vybrané profese jsou následující: příslušník policie České republiky sloužící na dopravním inspektorátu, dále odstřelovač zařazen na Útvaru rychlého nasazení, trenér lukostřelby, řidič autobusu PID.

Tabulka 14 Vyhodnocení odchylek pro osoby se zkušeností, podpořenou vykonávanou profesí

Ukazatel	Změřeno	Vyhodnocení odchylek v odhadech			
		Největší kladná	Největší záporná	Průměrná	v %
Ujetá vzdálenost koloběžky od značky m	42,08	37,92	-2,08	12,50	29,70
Vzdálenost k řidiči m	52,13	47,87	-12,13	17,31	33,21
Vzdálenost k A zábradlí m	11,21	0,79	-5,21	1,90	16,92
Vzdálenost k B sloup osvětlení m	21,84	18,16	-6,84	7,50	34,34
Vzdálenost k C televizní věž m	460,00	1040,00	-225,00	383,75	83,42
Vzdálenost k D zákaz zastavení m	48,66	11,34	1,34	3,84	7,90
Vzdálenost k E číslovka 7 m	60,38	39,62	-40,38	22,50	37,27
Vzdálenost k F roh budovy m	23,80	11,20	6,20	7,45	31,32
Vzdálenost G-H rozestup sloupů m	25,25	4,75	-10,25	5,12	20,29
Vzdálenost k CH borovice m	16,86	8,14	-1,86	3,00	17,79
Doba jízdy od značky sec	10,10	4,90	-5,10	3,05	30,20
Doba jízdy vozidla sec	5,23	2,77	-2,23	2,13	40,66
		Nejvyšší	Nejvyšší	Průměrná	
Délka rozhovoru kladná h:mm:ss		0:06:19		0:04:32	
záporná h:mm:ss			0:00:45	0:00:26	
Průměrná odchylka odhadů v %					31,92

Odchytky odhadů u tohoto vzorku jsou značně vyrovnané a výjimečně nízké.

Vyhodnocení odchylek pro osobu s výjimečnými schopnostmi odhadu

Jedna z osob ve vzorku byla ve všech odpovědích na kladené otázky velmi jistá, sebevědomá a výjimečně přesná. Proto byla užitá jako vzorek optimálního srovnání schopností odhadu.

Tabulka 15 Vyhodnocení odchylek pro osobu s výjimečnými schopnostmi odhadu

Ukazatel	Změřeno	Vyhodnocení odchylek v odhadech			
		Největší kladná	Největší záporná	Průměrná	v %
Ujetá vzdálenost koloběžky od značky m	42,08	-0,08	-0,08	0,08	0,20
Vzdálenost k řidiči m	52,13	-2,13	-2,13	2,13	4,08
Vzdálenost k A zábradlí m	11,21	0,79	0,79	0,79	7,07
Vzdálenost k B sloup osvětlení m	21,84	-1,84	-1,84	1,84	8,44
Vzdálenost k C televizní věž m	460,00	-390,00	-390,00	390,00	84,78
Vzdálenost k D zákaz zastavení m	48,66	-18,66	-18,66	18,66	38,34
Vzdálenost k E číslovka 7 m	60,38	-30,38	-30,38	30,38	50,31
Vzdálenost k F roh budovy m	23,80	-6,80	-6,80	6,80	28,56
Vzdálenost G-H rozestup sloupů m	25,25	-13,25	-13,25	13,25	52,47
Vzdálenost k CH borovice m	16,86	-0,86	-0,86	0,86	5,11
Doba jízdy od značky sec	10,10	0,90	0,90	0,90	8,91
Doba jízdy vozidla sec	5,23	1,77	1,77	1,77	33,94
		Nejvyšší	Nejvyšší	Průměrná	
Délka rozhovoru kladná h:mm:ss		0:00:00			
záporná h:mm:ss			0:00:09	0:00:09	
Průměrná odchylka odhadů v %					26,85

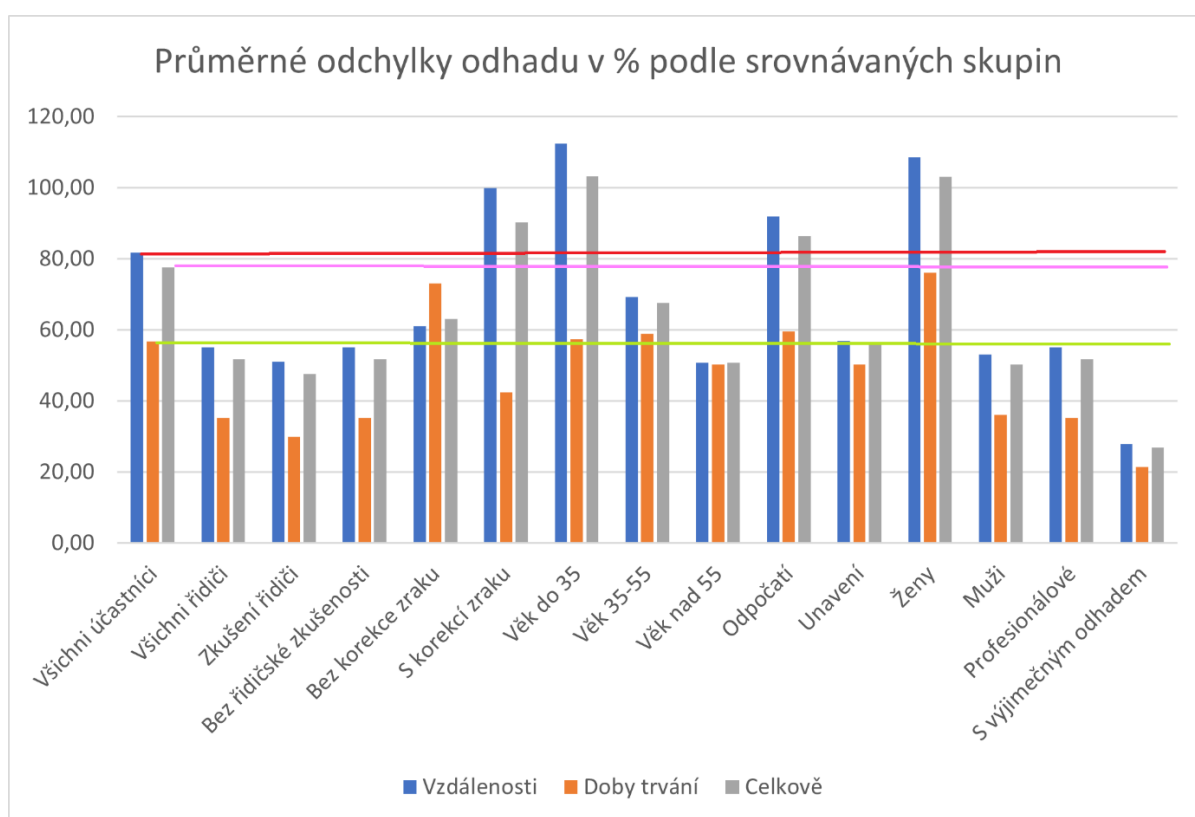
Většina odchylek u dotazované osoby je velmi vyrovnaná, propad přesnosti nastává u jediného ukazatele, určení vzdálenosti bodu ve značné výšce a v členitém terénu.

Srovnání průměrných odchylek odhadů vzdáleností i času u jednotlivých skupin

Databáze hodnot, získaných šetřením s využitím dotazníku, dává možnost formulovat přehledná statistická srovnání.

V následujícím grafu srovnávám odchylky odhadů podle jednotlivých skupin. Zobrazuji průměrné odchylky odhadů vzdálenosti, odhadů časového intervalu, sjednocenou průměrnou odchylku odhadu času i vzdálenosti v poměrném vyjádření v procentech.

Graf 7 Odchylky podle skupin



Červeně je vynesena srovnávací úroveň úplného souboru všech žadatelů pro odhady vzdálenosti, zeleně pro odhady času, fialově je vynesena linie pro srovnání průměru obou odhadů.

Na základě prezentovaného srovnání jsem položil **otázku č. 1**: Ovlivňují charakteristiky dílčích vzorků zcela konkrétně a jednoznačně vyšší odchylky odhadu?

Z prvního a jednoduchého úsudku při pohledu na graf je zřejmé, že vysokých odchylek v odhadech vzdálenosti dosáhly 3 vyčleněné skupiny:

- osoby s korekcí zraku,
- osoby v nejmladší věkové kategorii,
- osoby, genderově se identifikující jako ženy.

Vysokých odchylek v odhadech časových intervalů dosáhly opět ženy a osoby v mladší a střední věkové kategorii. Překvapivá nepřesnost u osob bez korekce zraku je dána překryvem s věkovou kategorií mladší a střední v rozsahu 67 %. Ve vzorku tedy nepřesně odhadovaly časový interval mladší osoby a ženy, bez ohledu na to, jestli korigují zrak brýlemi nebo čočkami.

Odpověď č. 1: Charakteristické vlastnosti vzorků ovlivňují přesnost odhadu vzdálenosti. Zcela jednoznačně se u vyčleněných skupin průměrné hodnoty odchylojí od hodnot celého vzorku.

Na základě prezentovaného srovnání jsem položil **otázku č. 2:** Ovlivňuje momentální fyzický pocit respondentů odchylku v odhadech? Je odhad odpočatých přesnější, než odhad unavených?

Ve srovnání se skupinami s nejvyššími odchylkami se o něco méně nepřesných odhadů vzdálenosti dopustily osoby, které se v okamžiku odpovědi na otázky cítily odpočaté. Příčinou může být skutečnost, že uvedená skupina se ve značné míře složením překrývala se skupinami s vysokou chybovostí. Momentální dobrý pocit (odpočatý) uvedlo 53 % žen, 78 % osob v nejmladší věkové kategorii, 70 % osob s korekcí zraku. Pokud bych vytvářel pomyslný žebříček, odpočatí respondenti se umístili jako čtvrtí ve velikosti odchylek.

Odpověď č. 2: Momentální fyzický pocit osoby při odhadu vzdálenosti neovlivňuje přesnost odhadu.

Srovnání průměrných odchylek odhadu vzdáleností objektů v členění blízký / vzdálený podle charakteristik vzorku účastníků

V následujícím grafu zobrazuji srovnání odchylek odhadů vzdáleností objektů, rozčleněné podle pozice k pozorovateli. Jako **blízké** jsem vyčlenil dále uvedené objekty:

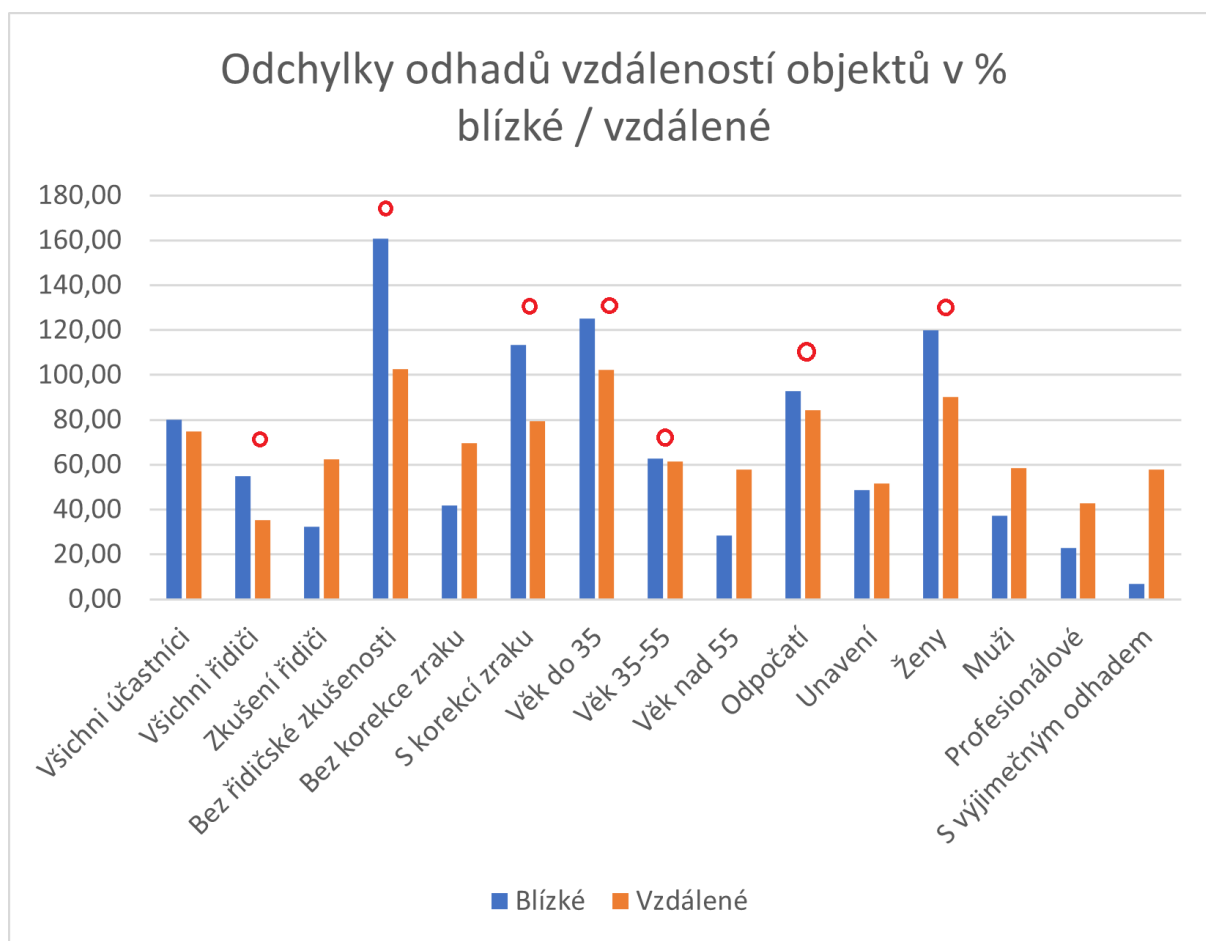
- A zábradlí (11,21 m);
- B sloup osvětlení (21,84 m);
- CH borovice (16,86 m).

Do osy pohledu k blízkým objektům nezasahovaly žádné překážky nebo (v případě objektu CH) velmi málo překážek. Za **vzdálené** pro účely tohoto srovnání považuji objekty:

- C špička televizní věže (460 m);
- D značka zákaz zastavení (48,66 m);
- E číslovka 7 na vývěsním štítu obchodu (60,38).

Do osy pohledu ke vzdáleným objektům zasahovalo zpravidla více překážek.

Graf 8 Odchylyky pro objekty blízké / vzdálené



Červeným kroužkem jsou označeny vzorky, u kterých je odhad vzdálenosti blízkých objektů zatížen větší chybou než vzdálených.

Na základě prezentovaného srovnání jsem položil **otázku č. 3**: Ovlivňuje vzdálenost objektu a množství překážek v dráze pohledu velikost odchyly odhadu?

Pro celkový vzorek činila odchyly odhadu blízkých objektů 80 %, u vzdálených objektů 75 %. U sedmi dílčích vzorků převyšovala odchyly odhadu blízkých objektů odchyly u vzdálených, stejného výsledku dosáhlo i opačné porovnání.

Odpověď č. 3: V rámci výzkumu vzdálenost objektu a množství překážek v dráze pohledu velikost odchyly odhadu neovlivnila. Poměr nepřesností ovlivnily spíše individuální charakteristiky jednotlivých vzorků.

Srovnání vlivu barvy objektů na charakter odchylky odhadu vzdálenosti

V následujícím grafu srovnávám počet odchylek odhadů vzdálenosti u všech účastníků v případě rozdílných barevných odstínů sledovaných objektů. Vybral jsem dva objekty, sloup osvětlení v šedé barvě (vzdálenost 21,84 m) a roh budovy ve žluté barvě (vzdálenost 23,80 m). Snažím se ověřit předpoklad, že jasné zbarvené objekty odhaduje pozorovatel blíže, než je skutečná vzdálenost, objekty zbarvené ve fádnicích a nenápadných barvách naopak působí jako vzdálenější.

Graf 9 srovnání vlivu barvy objektu na charakter odchylky odhadu vzdálenosti

Srovnání vlivu barvy objektu na charakter odchylky odhadu vzdálenosti

Vzdálenost k B sloup osvětlení m



Vzdálenost k F roh budovy m



Na základě prezentovaného srovnání jsem položil **otázku č. 4**: Ovlivňuje barva objektu charakter odchylky odhadu vzdálenosti? Zdají se být objekty s fadním a nenápadným zbarvením vzdálenější a objekty v nápadném a výrazném zbarvení bližší?

V případě šedého sloupu veřejného osvětlení odhadlo s kladnou odchylkou, tj. jako vzdálenější 19 účastníků. Bližší, než změřenou vzdálenost odhadlo 43 účastníků. Součet všech odchylek, kladných i záporných, byl kladný a činil 388,67 m. Přestože většina odhadů označila předmět s nenápadnou barvou jako bližší, celková suma odchylek odhadů vyjádřená v metrech skutečně označila předmět za vzdálenější. Nelze tedy zaujmout jednoznačný závěr, jestli se předpoklad podařilo potvrdit nebo vyvrátit.

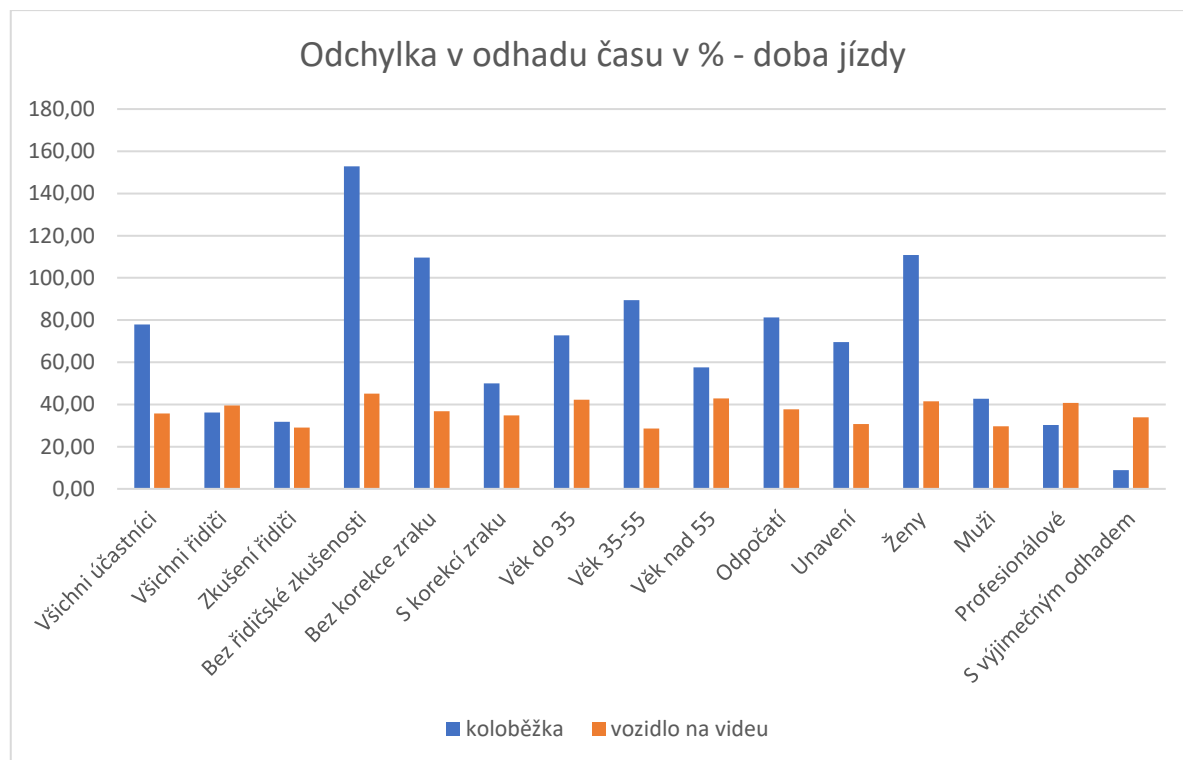
V případě žlutého rohu budovy odhadlo se zápornou odchylkou, tj, jako bližší 25 účastníků. Větší, než změřenou vzdálenost odhadlo 37 účastníků. Součet všech odchylek byl kladný a činil 1350,15 m. Jednoznačně lze tedy říci, že v případě vybraného objektu, rohu budovy v jasném zbarvení, se nepotvrdil předpoklad. Jasně a nápadně zbarvený předmět se pozorovatelům nezdál být bližší.

Odpověď č. 4: V rámci výzkumu se nepotvrdil teoretický předpoklad, že objekty zbarvené jasně a nápadně se pozorovateli jeví bližší, než ve skutečnosti jsou, případně objekty zbarvené fádními a nenápadnými odstíny se jeví jako vzdálenější.

Srovnání průměrných odchylek odhadu času podle dílčích vzorků účastníků

V následujícím grafu zobrazuji srovnání odchylek odhadů času. Jedním z odhadovaných ukazatelů je doba jízdy řidiče na koloběžce (10,10 s), druhým doba jízdy vozidla na videu (5,23 s).

Graf 10 Odchylka v odhadu času v % - doba jízdy



Na základě prezentovaného srovnání jsem položil **otázku č. 5:** Ovlivňuje délka odhadovaného intervalu přesnost odhadu?

U úplného vzorku všech účastníků byla odchylka odhadu delšího časového intervalu více než dvojnásobná. Vyšší odchylku u delšího časového intervalu zaznamenalo 11 dílčích vzorků, 3 dílčí vzorky měly větší odchylku u krátkého intervalu.

Odpověď č. 5: Výsledky tohoto výzkumu naznačují, že odhady delších časových intervalů jsou zatíženy větší odchylkou než odhady kratších.

Závěr

Cílem této diplomové práce bylo posoudit přesnost odhadů vzorku osob, náhodných účastníků výzkumu v běžných životních podmínkách. Zamýšlel jsem v ní posoudit přesnost a využitelnost odhadů z pohledu možného zatížení chybou a klasifikovat vlivy a okolnosti, vedoucí k odchylkám v odhadech.

Formuloval jsem teoretická východiska, pomocí kterých vytvořím metodiku výzkumu. Zásadní přínos pro mě měly zejména tyto teoretické zdroje: Soudní znalectví v silničním provozu od Jindřicha Šachla, Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi od Viktora Porady a Zrakové vnímání od Radovana Šikla.

Definoval jsem podmínky, nezbytné k zajištění využitelných podkladů. Šlo zejména o dále uvedené položky:

- šířka a složení vzorku účastníků;
- formulace jednotného dotazníku a komunikačního modelu;
- výběr objektů pro realizaci odhadů;
- získání přesných výchozích hodnot pro srovnání;
- návrh databáze, umožňující vyhodnocení.

Získání podkladů pro hodnocení proběhlo podle předpokladů. Vzorek účastníků odpovídal jak počtem, tak různorodým složením z pohledu faktorů, zvolených při formulování metodiky. Podmínky v místě výzkumu také odpovídaly předpokladům: v místě panoval běžný provoz bez výjimečných událostí, počasí standartní s běžnou teplotou i silou větru. Ve stanovenou dobu proběhly potřebné řízené rozhovory, podařilo se získat údaje a naplnit dotazníky. Vzniklé podklady naplnily solidní datovou základnu k realizaci analýz a formulaci závěrů.

Z poznatků shromážděných při výzkumu jsem usoudil, že odchylky v odhadech plynou zejména ze subjektivních vlastností účastníků. Přesnost odhadů vzdáleností závisela na konkrétních dílčích skupinách účastníků.

Prokázalo se, že kvalita odhadu je podmíněna těmito faktory:

- zkušeností získanou věkem;
- dobrým zrakem bez korekce brýlemi nebo čočkami;

- genderovou identifikací.

Osoby z věkových skupin střední a starší byly ve svých odhadech vyrovnanější a bližší změřeným hodnotám. Odhady účastníků bez korekce zraku trpěly nižší odchylkou. Odhady mužů byly přesnější než odhady žen. Momentální negativní pocit únavy nevychýlil odhady vzdálenosti i času k vyšší míře nepřesnosti.

Objektivní okolnosti nevedly v případě odhadu vzdálenosti k jednoznačným závěrům, potvrzujícím předpoklady, popsané v teoretické části práce. Odchytky u objektů bližších i vzdálených byly rovnoměrně rozptýleny v celém vzorku. Množství překážek v dráze pohledu a rušný provoz nevychýlily přesnost odhadů jednoznačně k objektům bližším. Jasně zbarvení sledovaného objektu nevedlo k tomu, že pozorovatel ho vnímá jako bližší. Odhady byly v tomto případě ztíženy skutečností, že účastníci museli podstoupit kombinovaný odhad bodu ve výšce. Nenápadné a fádňivé zbarvení nevyvolalo u většiny účastníků pocit, že objekt je vzdálen více, než byla změřená vzdálenost, ale celková suma odchylek objekt jako vzdálenější vyčíslila. Rozdíly a chyby byly opět důsledkem osobních charakteristik konkrétního dílčího vzorku a jeho členů nebo poměrně obtížného zadání.

Objektivní důvody odchylek převládly v případě odhadu časového intervalu. Srovnáním celého vzorku i jednotlivých skupin se prokázalo, že přesnost odhadu časového intervalu klesá s jeho délkou. Pokud tedy má osoba formulující odhad posuzovat delší časový interval, je nezbytné očekávat nižší přesnost.

Uvedené faktory jsou pouze orientační. Ve vzorku se vyskytla výjimka s individuálními vlastnostmi, která popsaná pravidla popřela. V zásadě je proto potřebné konstatovat, že při získání odhadů od náhodného účastníka je vždy potřebné mobilizovat co nejvíce schopnost porozumění konkrétní osobnosti a zvážit, nakolik je v konkrétním případě sebejistá a kompetentní.

Seznam použité literatury

Monografie:

1. BOUKALOVÁ, Hedvika a spol. *Kapitoly z forenzní psychologie*. Praha: Karolinum, 2020. ISBN 978-80-246-4467-7.
2. BRADÁČ, Albert a kol. *Soudní inženýrství*. Brno: CERM, 1997. ISBN 80-720-4057-X.
3. ČERNÝ, Pavel a kol. *Manuál obranné střelby II: Defenzivní a taktické použití pušky a brokovnice*. Praha: Grada Publishing a.s., 2013. ISBN 978-80-247-4427-8.
4. ČEVELA, Rostislav a kol. *Sociální a posudkové lékařství*. Praha: Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-2938-4.
5. KAHOUNOVÁ, Jana. *Úvod do teorie odhadu*. Praha: oeconomica, 2006. ISBN 80-245-1135-5.
6. KOŠUMBERSKÝ, Tomáš. *Teorie času*. Rumburk: Zdravotnický vzdělávací institut, 2016. ISBN 978-80-906471-0-7.
7. KULKA, Jiří. *Psychologie umění*. 2. Praha: Grada Publishing a.s., 2008. ISBN 978-80-247-2329-7.
8. MCNAB, Chris. *Jak přežít cokoli a kdekoli: příručka pro přežití za každých podmínek a v jakémkoli prostředí*. Praha: Grada Publishing a.s., 2010. ISBN 978-80-247-3116-2.
9. MERLEAU-PONTY, Maurice. *Fenomenologie vnímání*. Praha: OIKOYMENH, 2013. Knihovna novověké tradice a současnosti. ISBN 978-80-7298-485-5.
10. PLHÁKOVÁ, Alena. *Dějiny psychologie*. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing a.s., 2020. ISBN 978-80-271-2528-9.
11. PORADA, Viktor a kol. *Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi*. Praha: Linde Praha, a. s. - Právnícké a ekonomické nakladatelství a knihkupectví Bohumily Hořínkové a Jana Tuláčka, 2000. ISBN 80-7201-212-6.
12. SAARELAINEN, Tapio A.M. *Bílý odstřelovač Simo Häyhä*. Praha: Albatros Media Mladá Fronta s.r.o., 2019. ISBN 978-80-204-4640-4.
13. ŠACHL, Jindřich a kol. *Soudní znaleství v silničním provozu*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2020. ISBN 978-80-7251-508-0.
14. ŠACHL, Jindřich. *Analýza nehod v silničním provozu* [online]. Praha: České vysoké učení technické, 2010. ISBN 978-80-01-04638-8.
15. ŠIKL, Radovan. *Zrakové vnímání*. Praha: Grada Publishing a.s., 2012. ISBN 978-80-247-3029-5.

Časopisecké články:

1. KLENOVSKÝ, Pavel. Nové definice základních jednotek SI. *Pokroky matematiky, fyziky & astronomie*. Brno: Jednota českých matematiků a fyziků, 2019. č. 3, ročník 64. ISSN-0032-2423. str. 131.
2. ŠTIKAROVÁ, Jana. *Psychologie v ekonomické praxi*. Praha: Karolinum, 2003. 3-4, ročník XXXVIII. ISSN 0033-300X, str. 169-170.
3. HACKL, Miroslav. Elektro: *odborný časopis pro elektrotechniku. Měření kolem nás*. Praha. FCC Public s.r.o., 2019. č. 5, ročník 29. ISSN-1210-0889. str. 54.

Webové stránky a elektronické zdroje:

1. Elektrokoloběžka BLUETOUCH BTX250 SILVER :: BLUETOUCH. BLUETOUCH - elektrokoloběžky bez kompromisů [online]. Copyright © 2021. Dostupné z: https://www.bluetouch.cz/p/elektrokolobezka-bluetouch-btx250-silver?gclid=CjwKCAiAmJGgBhAZEiwa1JZolheVSIgl55-286Srdl-9zV9Z19K9AZ5AdlktxlVqSdwaAZuw0ngBoClBwQAvD_BwE
2. HR systém - půjčovna náradí [online]. Copyright © 2023 HR systém spol. s.r.o. Všechna práva vyhrazena. Dostupné z: <https://www.hrsystem.cz/merici-technika/laserovy-dalkomer-100-m>
3. Mapy.cz. Mapy.cz [online]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=14.4186380&y=50.0558390&z=11>
4. Statistika nehodovosti - Policie České republiky. Úvodní strana - Policie České republiky [online]. Copyright © 2022 Policie ČR, všechna práva vyhrazena. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09Mg%3d%3d>
5. The OECD Glossary of Statistical Terms. OECD Statistics [online]. Dostupné z: <https://stats.oecd.org/glossary/>
6. Určování vzdálenosti v terénu. Úvodní stránka [online]. Dostupné z: <https://ucebnice.horskaslužba.cz/cz/odborna-cast/topografie-a-orientace/prace-s-mapou-v-terenu/urcovani-vzdalenosti-v-terenu>
7. Vzdělávání členů SH ČMS. Vzdělávání členů SH ČMS [online]. Copyright ©. Dostupné z: <https://www.vzdelavani-dh.cz/publicCourse?id=68&head=215&subhead=667>

Seznam příloh

Příloha 1: Dotazník

Dotazník

Dobrý den,

děkuji Vám za ochotu a Váš čas zúčastnit se výzkumu. Poprosím Vás o vyplnění níže uvedených údajů, které budou zpracovány následně v diplomové práci. Dotazník je zcela anonymní a slouží pouze pro potřeby práce. Vaše odpovědi zakroužkujte nebo doplňte.

Vaše pohlaví: muž – žena

Váš věk:

Nosíte dioptrické brýle/čočky: ANO – NE

Profesní zaměření:

Jak se cítíte: odpočatě - unaveně

Jste řidič: ANO – NE

Pokud jste řidič, kolik ročně ujedete kilometrů:

Odhady vzdáleností (v metrech)

Ujetá vzdálenost koloběžky (od dopravní značky Přikázaný směr objíždění vpravo do posledního kužele)

Vzdálenost k řidiči koloběžky

Vzdálenost k bodu A (zábradlí)

Vzdálenost k bodu B (sloup veřejného osvětlení na chodníku)

Vzdálenost k bodu C (Žižkovská televizní věž)

Vzdálenost k bodu D (dopravní značka Zákaz zastavení)

Vzdálenost k bodu E (číslovka 7 u OD Albert)

Vzdálenost k bodu F (roh budovy)

Vzdálenost z bodu G do bodu H (mezi sloupy veřejného osvětlení)

Vzdálenost k bodu CH – (borovice)

Odhad času (v sekundách)

Doba jízdy řidiče koloběžky (od dopravní značky Příklad směr objíždění vpravo do posledního kužele)

Doba jízdy řidiče motorového vozidla