



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ

INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

REAKČNÍ DOBA OSOB OVLIVNĚNÝM ALKOHOLEM

REACTION TIME OF PERSONS INFLUENCED BY ALCOHOL

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Ohera

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Bc. Marek Semela, Ph.D.

BRNO 2018

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav soudního inženýrství
Student: **Bc. Adam Ohera**
Studijní program: Soudní inženýrství
Studijní obor: Expertní inženýrství v dopravě
Vedoucí práce: **Ing. Bc. Marek Semela, Ph.D.**
Akademický rok: 2017/18

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

Reakční doba osob ovlivněným alkoholem

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Úkolem práce je zjistit vliv alkoholu na reakční dobu osob ovlivněných alkoholem pro účely soudně inženýrského posuzování příčin silničních nehod.

Cíle diplomové práce:

Cílem práce je provést důkladnou rešerši současného stavu problematiky z pohledů soudního inženýrství, statistik nehodovosti, lékařství a dopravní psychologie se zaměřením na faktory ovlivňující délku reakční doby a typ reakce obecně, představit možnosti zjišťování reakční doby řidiče či chodce, připravit a připravit a provést experimenty s osobami ovlivněnými alkoholem v simulovaných podmínkách s cílem zjistit vliv alkoholu na reakční dobu řidiče či chodce.

Seznam doporučené literatury:

BRADÁČ, A. a kol. Soudní inženýrství. 1. vyd. Brno:

Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno, 1997. ISBN 80-7204-057-X. s. 719

HUGEMANN W. a rozsáhlý autorský tým.: Unfall-rekonstruktion, dva svazky, 1. vydání, 2007, ISBN 3-00-019419-3.

BURG H., MOSER A.: Handbuch der Verkehrsunfall-Rekonstruktion, VIEWEG, 1. vydání 2007, ISBN 978-3-8348-0172-2.

PROCHOVSKI, L., UNARSKI, J., WACH, W., WICHER, J. Pojazdy samochodowe - Podstawy rekonstrukcji wypadków drogowych. Warszawa: Wydawnictwa

Komunikacji i Lacznosci, 2008. ISBN 978-83-206-1688-0.

PROCHOVSKI, L., UNARSKI, J., WACH, W., WICHER, J. Pojazdy samochodowe - Podstawy rekonstrukcji wypadków drogowych. Warszawa: Wydawnictwa

Komunikacji i Laczności, 2008. ISBN 978-83-206-1688-0.

Kolektiv autorů. Wypadki drogowe – Vademecum biegtego sadowego. Krakov : vydavatelství Institutu Ekspertys sadowych, 2010. str. 1094. ISBN 83-87425-32-X.

Diplomové a disertační práce

Další literatura zaměřená na problematiku (reakční doba řidiče, zrakové vnímání, alkohol), právo v dopravě, právní předpisy, psychologii, lékařství a materiály poskytnuté vedoucím práce.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2017/18.

V Brně, dne 20. 10. 2017



doc. Ing. Aleš Vémola, Ph.D.
ředitel

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá problematikou reakční doby osob ovlivněných alkoholem. Práce je rozčleněna na dvě stěžejní části, první část je zaměřena na rešerši současného stavu a předkládá teoretická východiska související s tématem této diplomové práce. Druhá část představuje a popisuje realizovaný experiment související se zjišťováním reakčních dob osob pod vlivem alkoholu a následné vyhodnocení výsledků těchto provedených měření.

Abstract

This thesis is focused on the issue of reaction time of those people who are affected by alcohol. The thesis is divided into two main parts, the first part is focused on the research of the present state and it submits the theoretical background related to the topic of this thesis. The second part describes both the experiments related to the reaction time of the people affected by alcohol and the evaluation of the results of such measurements.

Klíčová slova

Řidič, reakční doba, alkohol, ovlivnění alkoholem

Klíčová slova

Driver, reaction time, alcohol, influence of alcohol

Bibliografická citace

OHERA, A. *Reakční doba osob ovlivněných alkoholem*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2018. 111 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Bc. Marek Semela, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 25. května 2018

.....

Podpis diplomanta

Poděkování

Mé poděkování přísluší především panu Ing. Bc. Marku Semelovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady, věcné připomínky a projevení bezmezní ochoty při zpracování a vedení této diplomové práce.

Dále bych chtěl touto cestou poděkovat všem osobám, které byly velmi ochotné a udělaly si čas, aby se zúčastnily experimentu, bez jejichž účasti, by tato diplomová práce nemohla být realizována.

OBSAH

ÚVOD	9
1 REŠERŠE SOUČASNÉHO STAVU	10
1.1 LIDSKÝ FAKTOR V DOPRAVĚ	10
1.2 REAKČNÍ DOBA.....	11
1.2.1 Skladba reakční doby	12
1.2.2 Možnosti zjišťování reakční doby	16
1.2.3 Faktory ovlivňující reakční dobu.....	17
1.3 ALKOHOL	26
1.3.1 Vliv alkoholu na člověka.....	29
1.3.2 Alkohol ve vztahu k dopravě.....	30
1.3.3 Koncentrace alkoholu v krvi	34
1.3.4 Posuzování koncentrace alkoholu v krvi	35
1.3.5 Metody měření koncentrace alkoholu v krvi	38
1.4 STATISTIKA DOPRAVNÍCH NEHOD	40
2 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	47
2.1 METODIKA MĚŘENÍ	47
2.1.1 Testované osoby	47
2.1.2 Technické vybavení použité k měření	50
2.1.3 Průběh a postup při experimentu	57
2.1.4 Postup vyhodnocení naměřených dat z videozáznamů	59
2.2 ANALÝZA NAMĚŘENÝCH HODNOT	60
2.2.1 Analýza naměřených hodnot pro jednotlivé testované osoby	61
2.2.2 Analýza celkových výsledků	91
2.3 Diskuze výsledků	97
ZÁVĚR	99
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ A LITERATURY	100
SEZNAM OBRÁZKŮ	105
SEZNAM TABULEK	109
SEZNAM PŘÍLOH.....	111

ÚVOD

V současné době je silniční doprava nedílnou součástí životního stylu lidstva. Jedním z hlavních trendů je globalizace a konzumní styl života lidí, což to má značný vliv na urychlení komunikace, procesů, chování, ideálů a hodnot a výrazně se také projevuje právě v dopravě. Roste poptávka po dopravě, stejně tak i po motorových vozidlech jako takových a jejich počet na pozemních komunikacích roste. S vyšší hustotou dopravy a větším počtem účastníků silničního provozu je nutné klást obzvláště velký důraz na bezpečnost. Ovlivnit bezpečnost silničního provozu je možné například ze strany výrobců motorových vozidel, kteří mohou klást důraz na aktivní a pasivní bezpečnost vozidel a poté ze strany účastníků provozu na pozemních komunikacích, což může být znalost práv a povinností jednotlivých účastníků, případně jejich svědomitost, zodpovědnost a pečlivost v silničním provozu. S těmito parametry souvisí i požívání alkoholu a jeho výskyt u jednotlivých účastníků provozu na pozemních komunikacích.

Problémovou situací jsou dopravní nehody za účasti osob pod vlivem alkoholu a problémem je zjištění vlivu alkoholu na reakční dobu řidiče v případě osoby ovlivněné alkoholem vůči osobě střízlivé. Hlavní cíl této práce je zjistit vliv alkoholu na reakční dobu osob pod jeho vlivem pro účely soudně inženýrského posuzování příčin silničních nehod. Dílčím cílem je provedení analýzy současného stavu, kdy v této části diplomové práce jsou vymezené pojmy, související s tématem této diplomové práce. V teoretické části jsou uvedeny statistiky nehodovosti, vliv lidského faktoru v dopravě, případně pojmy jako je reakční doba, její složky a faktory, které ji ovlivňují. Experimentální část je zaměřena na pojednání o realizovaných měřeních a jejich metodikách, následně jsou naměřené hodnoty vyhodnoceny a prezentovány.

1 REŠERŠE SOUČASNÉHO STAVU

Cílem této kapitoly je zaměření především na rešerši současného stavu a vymezení pojmů souvisejících s problematikou této práce z pohledů soudního inženýrství, statistik nehodovosti, lékařství a dopravní psychologie se zaměřením na faktory ovlivňující reakční dobu a vymezení typu reakce obecně. Takto sepsaná teoretická část tvoří základ pro experimentální část diplomové práce.

1.1 LIDSKÝ FAKTOR V DOPRAVĚ

Doprava je systém, ve kterém figurují prvky, mezi které patří člověk, dopravní prostředek a prostředí. Ze statistických šetření o dopravní nehodovosti vyplývá, že nejvíce z těchto třech prvků selhává člověk. Z celkového počtu dopravních nehod je přes 90% zaviněno vlivem lidského faktoru, zatímco motorové vozidlo se na zavinění dopravní nehody podílí pouze 1% a závada na technickém stavu pozemní komunikace je jako příčina zavinění dopravní nehody pod 0,5%. Řešení konfliktní situace, která může následně vyústit v dopravní nehodu, respektive bezpečné chování účastníka provozu na pozemních komunikacích je závislé na psychickém stavu (temperamentové vlastnosti a zodpovědnost), znalostech a zkušenostech, tělesných a duševních předpokladech, schopnostech (koncentrace, ovládání vozidla, přijímání informací, vyhodnocování informací a komunikace s okolím). V případě, že některý z těchto předpokladů ve snížený či chybějící, může v kombinaci s konkrétní dopravní situací vyústit ke snížení bezpečného chování daného účastníka provozu na pozemních komunikacích (1).

Podle zákona č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích, je v § 2 vymezeno několik základních pojmů, které právě ve vztahu k člověku, jako účastníkovi silničního provozu, mají různý význam a mnohdy bývají nesprávně chápány. „*Účastník provozu na pozemních komunikacích je každý, kdo se přímým způsobem účastní provozu na pozemních komunikacích.*“ Je to tedy souhrnné označení pro každého účastníka provozu na pozemních komunikacích nehledě na jejich pozici z pohledu druhu dopravy. „*Řidič je účastník provozu na pozemních komunikacích, který řídí motorové nebo nemotorové vozidlo anebo tramvaj; řidičem je i jezdec na zvířeti.*“ Jako řidič se klasifikuje i vozka, jež „*je řidič, který řídí potahové vozidlo*“. Dalším z

účastníků provozu na pozemních komunikacích je chodec, který patří mezi jedny z nejzranitelnějších účastníků a mnohdy je i nejméně obeznámený s pravidly provozu na pozemních komunikacích. Zákon o provozu na pozemních komunikacích chodce klasifikuje jako „osobu, která tlačí nebo táhne sánky, dětský kočárek, vozík pro invalidy nebo ruční vozík o celkové šířce nepřevyšující 600 mm, pohybuje se na lyžích, kolečkových bruslích nebo obdobném sportovním vybavení anebo pomocí ručního nebo motorového vozíku pro invalidy, vede jízdní kolo, motocykl o objemu válců do 50 cm³, psa a podobně.“ Jako specifický druh chodce je v zákoně uveden i průvodce vedených nebo hnaných zvířat, který je v zákoně definován jako „účastník provozu na pozemních komunikacích, který doprovází zvířata jdoucí jednotlivě nebo ve stádech po pozemní komunikaci; průvodcem vedených nebo hnaných zvířat není chodec vedoucí psa.“ Pojem cyklista jako účastník provozu na pozemních komunikacích není v § 2 zákona č. 361/2000 definován, ačkoliv jízdu na jízdním kole upravuje § 57 stejného zákona (2).

1.2 REAKČNÍ DOBA

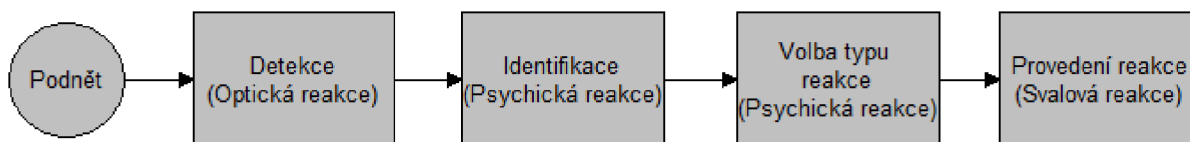
Z pohledu soudně inženýrského je jako reakční doba označován čas, který uplyne od vjemu nebezpečí či zaregistrování podnětu k reakci do uvedení zabezpečovacího zařízení v činnost (brzdění, vyhybaní aj.). Pro reakční dobu nelze brát v úvahu konstantní hodnotu, její proměnlivost závisí na mnoha faktorech. Podnět k reakci bývá zprostředkován určitými způsoby vnímání člověka, ty mohou být zrakové, sluchové či hmatové. K posuzování reakční doby v provozu na pozemních komunikacích je nejdůležitější zrakové vnímání, poněvadž vizuální podněty patří k těm nejdůležitějším při pohybu v prostoru na pozemních komunikacích. Účastník provozu na pozemních komunikacích zpravidla tedy reaguje na vizuální podnět, tímto okamžikem začíná reakční doba a končí okamžikem, kdy dochází k inicializaci zabezpečovacího zařízení, typicky dotyk nohy řidiče na brzdový pedál (3), (4), (5), (28), (30).

Přesné stanovení reakční doby je velmi obtížné vzhledem k faktorům, které reakční dobu ovlivňují, ty mohou být vnitřní, tedy ze strany dané osoby (například únava, nepozornost aj.), tak i ze strany okolí, kde se jedná typicky o denní či noční dobu nebo viditelnost (6), (30).

Každá osoba v provozu na pozemních komunikacích, převážně jde-li o řidiče motorových vozidel, vyžaduje určitou dobu mezi prvním postřehnutím podnětu a provedením opatření, aby nedošlo ke škodě na majetku, úmrtí či újmě na zdraví ostatních účastníků provozu na pozemních komunikacích. Všeobecně bývá uvažována základní doba reakce za denní doby v trvání jedné sekundy, avšak za velmi příznivých podmínek může být reakční doba 0,6 sekundy. V případě řízení motorových vozidel je důležité uvažovat k reakční době i dobu technické prodlevy, což je čas, který uplyne mezi prvním dotekem při sešlapování brzdového pedálu až po začátek působení brzd. Střední hodnota doby odezvy vozidla činí 0,2 s. Z tohoto vyplývá, že v případě, když reakční doba řidiče bude 0,6 s doba odezvy vozidla 0,2 s, tak vozidlo jede bez zásahu řidiče po dobu 0,8 s, což při rychlosti 50 km/h činí ujetou vzdálenost 11,11 m. Reakční doba je tedy významným činitelem, který může být ovlivněn mnoha faktory a čím delší je reakční doba, tím závažnější mohou být důsledky v provozu na pozemních komunikacích (12), (41).

1.2.1 Skladba reakční doby

Reakční dobu a její složení lze vyjádřit jako součet složek **optické reakce**, tedy doba od počátku optického vnímání objektu, a na ni navazující **psychická reakce**, což je fáze porovnávání a přiřazování s obrazy v lidské paměti, po rozpoznání následuje **svalová reakce** což je čas, kdy dochází k pohybu svalů, tak aby byl proveden předem naprogramovaný pohyb. Platí, že čím komplexnější druh pohybu, tím delší je doba svalové reakce (3), (4), (40).



Obrázek 1: Diagram skladby reakční doby a jejího průběhu (28).

Optická reakce

Aby byla splněna zásada bezpečné jízdy, musí řidič neustále sledovat a vyhodnocovat míru nebezpečnosti objektů v zorném poli vzhledem k jeho jízdnímu koridoru. Sledovat a předvídat musí řidič alespoň na vzdálenost, na kterou je schopen vozidlo z dané rychlosti zastavit a tím odvrátit potenciální střet s objektem. Důležitým parametrem pro optickou reakci je, kde v zorném poli řidiče se objekt nachází a jak se tento objekt pohybuje. V případě, že se nebezpečný objekt nachází v poli ostrého vidění, tedy kolem centrální osy oka s vrcholovým úhlem $1,0 - 1,5^\circ$, tak okamžitě začíná fixace na daný objekt a doba vyhledání objektu se zde neuplatní a okamžitě začíná běžet reakční doba. Pakliže byl tedy objekt sledován s předstihem, je doba optické reakce nulová. V případě, že je objekt mimo oblast ostrého vidění, nachází v tzv. oblasti periferního vidění, pak se oko musí k objektu natočit, v takovém případě probíhá proces rozpoznání s dobou k vyhledání objektu (3), (4), (5), (30).

Psychická reakce

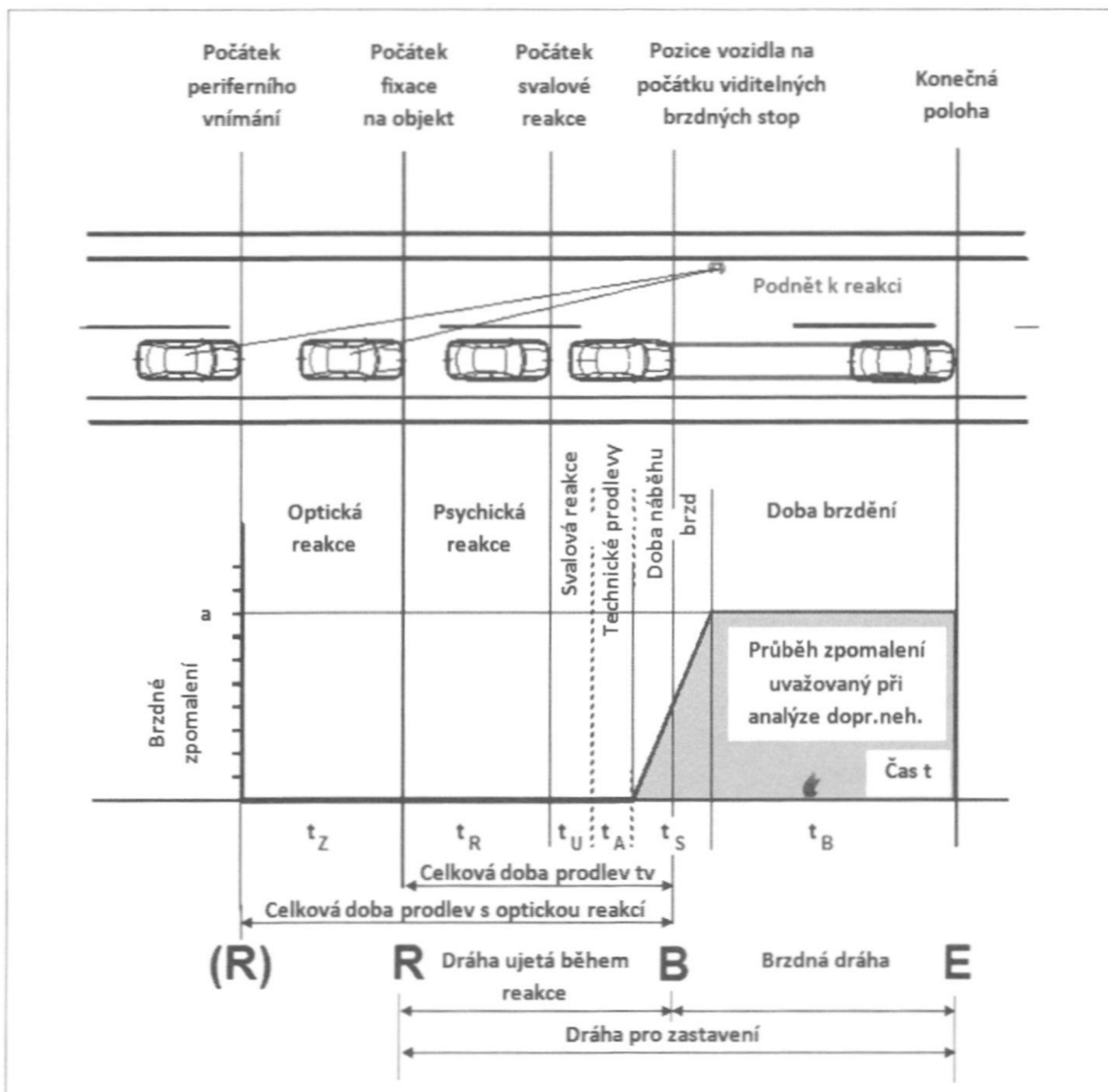
Na dobu postřehnutí, tedy optické reakce, přímo navazuje doba pro rozeznání daného objektu, tedy reakce psychická. V průběhu této fáze dochází k přirovnávání opticky vnímaných informací k obrazům objektů uložených v lidské paměti. Vyhodnocuje se typ objektu, míra jeho nebezpečnosti a druh reakce na objekt (například brzdění). Na délku psychické reakce tedy může mít přímý vliv i to, o jaký typ objektu se jedná, zdali je to objekt vyskytující se židka či častěji, stav tohoto objektu, stejně jako vliv věku, únavy či zkušeností řidiče (4), (5), (40).

Svalová reakce

Jakmile je objekt rozpoznán, nastává svalová reakce, jejíž doba trvání je uvažována od skončení psychické reakce až do uvedení zabezpečovacího zařízení v činnost, tedy zpravidla dotykem nohy s brzdovým pedálem. Na délku svalové reakce může mít vliv konstrukce vozidla, tedy umístění pedálů a zkušenosti jednotlivých řidičů (4), (5), (41).

Tabulka 1: Přehled doby trvání složek reakční doby včetně technické prodlevy vozidla při nouzovém brzdění OA s kapalinovými brzdami za normální viditelnosti (5).

	Doba trvání [s]		
	Spodní mez	Průměr	Horní mez
Optická reakce			
přímý pohled 0°	0,00	0,00	0,00
pohled na jiný objekt v rozsahu do 5°	0,32	0,48	0,55
pohled na jiný objekt v rozsahu nad 5°	0,41	0,61	0,70
Psychická reakce	0,22	0,45	0,58
Svalová reakce	0,15	0,19	0,21
Odezva vozidla			
Prodleva brzd	0,03	0,05	0,06
Náběh brzdného účinku	0,07	0,15	0,49
Celková doba odezvy vozidla	0,10	0,20	0,55
Celková doba subsystému řidič + vozidlo			
přímý pohled 0°	0,47	0,84	1,34
do 5°	0,79	1,32	1,89
nad 5°	0,88	1,45	2,04



Obrázek 2: Diagram průběhu reakce řidiče, odezvy vozidla a brzdění do zastavení (4).

Tabulka 2: Popis zkratek k Obrázku č. 2 (4).

Zkratka	Popis
R	počátek reakce
B	počátek brzdění
E	vozidlo v konečné poloze
t_Z	optická reakce
t_R	psychická reakce
t_U	svalová reakce
t_A	odezva vozidla
t_S	doba náběhu brzd
t_V	celková doba prodlev
t_B	doba brzdění
t_{R-E}	celková doba zastavení vozidla
s_{R-B}	dráha ujetá po dobu reakce
s_{B-E}	brzdná dráha vozidla
s_{R-E}	dráha od reakce do zastavení
a	zpomalení vozidla (plné brzdění)

1.2.2 Možnosti zjišťování reakční doby

Lze rozlišit tři hlavní metody zjišťování reakční doby. Měření jednoduché reakční doby, jež patří k základním metodám zjišťování této veličiny, při němž testované osoby zpravidla reagují na jeden podnět. Příkladem měření mohou být i různé jednoduché aplikace na zjištění reakční doby, popřípadě experiment, který provedl Buckardt za spolupráce se společnostmi Daimler – Benz AG, TU Karlsruhe a Dekra. Experiment byl proveden se dvěma osobními vozidly jedoucimi za sebou, kdy testované osoby řídily druhé vozidlo, a podnětem k reakci bylo brzdění vozidla prvního. Mezi hlavní nedostatky této metody patří její předvídatelnost, tedy testované osoby znají a očekávají podnět k reakci a zaměřují na něj pozornost (4), (28), (37).

Další metodou měření reakční doby je metoda, která je rozšířena o dobu potřebnou k rozpoznání daného podnětu, tedy oproti předchozí metodě je testovaná osoba vystavena více podnětům, avšak pouze některé z nich jsou správné a je třeba na ně reagovat (37).

Jako další metoda měření reakční doby, je metoda, která zahrnuje dobu potřebnou pro rozhodnutí a ta zahrnuje více podnětů pro reakci a v závislosti na těchto podnětech je provedena rozdílná reakce. V silničním provozu si lze takto představit volbu reakce například při vstupu chodce do vozovky, kdy dojde k výhybnému manévru natočením volantu a objetím chodce a při rozsvícení červeného světla u světelného signalizačního zařízení, kdy dojde k reakci a následnému zabrzdění. Jako vůbec nejjednodušší příklad měření reakční doby rozšířené o dobu rozhodnutí je reakce na světla určité barvy a v návaznosti na barvu je reagováno levou či pravou rukou (38), (39).

1.2.3 Faktory ovlivňující reakční dobu

Ovlivnit reakční dobu může mnoho okolností. Mezi nejběžnější chyby u lidského faktoru patří nepozornost, neadekvátní zpracování informací případně jejich nesprávné vyhodnocení. U jednoho člověka je délka reakční doby různá a liší se v závislosti na dopravní situaci, pozornosti, schopnosti jedince předvídat, závisí na únavě, denní době, monotónnosti, stresu, vlivu návykových látek či léků. Většina z těchto faktorů ovlivňuje negativně reakční dobu a to tím, že dochází k jejímu významnému prodloužení (4), (5).

Zrakové vnímání

Kvalita a schopnost zrakového systému člověka patří k těm nejdůležitějším faktorům, které mohou ovlivnit reakční dobu. Nejvíce informací při pohybu na pozemních komunikacích je získáváno právě zrakově a tyto informace jsou stěžejní pro další rozhodování. Důležité je taktéž zraková ostrost, díky které je možné rozlišit statické a dynamické předměty, rychlost rozlišování a šířka zorného pole. Mezi základní funkce zraku patří vnímání jasu, detailů, kontrastů, prostoru, barev (5), (8).

Věk

S vyšším věkem dochází u všech lidí ke změnám v těle jak anatomickým, tak fyziologickým. Tyto změny mají vliv také na zrakové orgány. Změny ve zrakovém systému zapříčiňují zhoršení citlivosti na kontrast či světlo, zrakové ostrosti, schopnosti barevného vidění či prostorového vidění. S těmito změnami dochází ke snížení schopnosti vnímat okolí (obzvláště za snížené viditelnosti) a tím dochází k přímému

ovlivnění zhoršení reakční doby. Další změnou v závislosti na věku je zúžení zorného pole, které může být ovlivněno například změnami na sítnici a tím i zhoršení periferního vidění a důsledkem je celková horší orientace v prostoru. Dalším vlivem rostoucího věku je, že po dobu života člověka dochází ke snižování hmoty mozkové kůry, čímž může být zhoršený proces zpracovávání, ukládání a využívání zrakových informací. Se zhoršenou schopností rozlišovat dochází k prodlužování psychické reakce (6), (7).

Monotónnost

V silniční dopravě se monotónnost projevuje převážně při dlouhodobé jízdě na dálnicích, kdy jsou řidiči vystaveni výkonu stejné činnosti, která způsobuje únavu a tím zvyšuje reakční dobu. Regulovat tento vliv na bezpečnost silničního provozu a předcházet vzniku únavy z monotónnosti zajišťuje nařízení evropského parlamentu a rady č. 561/2006 o harmonizaci některých předpisů v sociální oblasti týkajících se silniční dopravy, které předepisuje po určité době řízení bezpečnostní přestávky. Toto je vymezeno konkrétně v Článku 7 tohoto nařízení, že *„Po čtyřech a půl hodinách řízení musí mít řidič nepřerušenou přestávku nejméně 45 minut, pokud mu nezačíná doba odpočinku.“* Toto nařízení platí pouze pro velká vozidla silniční dopravy a u osobních automobilů není nijak regulována (8), (9).

Pozornost

Dalším vlivem na reakční dobu je ostražitost řidiče. V případě, že řidič bude posuzovat střízlivě vlastní schopnosti a vlastnosti automobilu a zvýší své soustředění za účelem přesnějšího zhodnocení dopravní situace, bude jeho reakční doba mnohem kratší, než v případě, kdy jeho pozornost bude rozptylována okolními vlivy. Řidič motorového vozidla by se měl zaměřovat na podněty, které jsou pro řízení vozidla a řešení dopravní situace významné, dále je podstatná schopnost přenášení pozornosti z jednoho podnětu na jiný, nebo i několik současně, a reagovat tak na vývoj dopravní situace. Za rušivé vlivy na pozornost řidiče lze považovat rozhovory se spolujezdcí, telefonování, nastavování navigace nebo autorádia či sledování předmětů, které nesouvisí přímo s provozem, což může být například reklama podél pozemních komunikací (10).

Osobnost řidiče

Osobnost člověka představuje stálou jednotu duševních i biologických vlastností a duševních dějů člověka, které se projevují ve společenském chování a jeho vnitřním prožívání. Při zkoumání osobnosti se osobnost dělí na 4 oblasti:

- struktura osobnosti,
- dynamika osobnosti,
- vývoj osobnosti,
- patologie osobnosti (7), (8).

Osobnostní vlastnosti jsou zpravidla děleny na charakter (původ jednání a chování), schopnosti (smyslové, rozumové a senzomotorické), temperament a zájmy. Charakter bývá mnohdy spojován s morálkou, morálním jednáním a sebevědomím, které je chápáno jako dispozice, jež souvisí s racionálností a emocionalitou. Důležitým faktorem souvisejícím s reakční dobou, je temperament, což je projev osobnostní dynamiky, jejímž hlavním projevem je tempo, intenzita pohybů a činností nervové soustavy. U temperamentu se rozlišuje více vlastností, které jsou přiřaditelné určitým skupinám lidí. Bylo popsáno mnoho temperamentových typologií, avšak mezi všeobecně nejznámější patří Hippokratova typologie, která rozděluje osobnosti na sangvinika, melancholika, cholerika a flegmatika. Temperamentové vlastnosti výrazně ovlivňují chování a přístup člověka k určitým situacím, což se projevuje výrazným způsobem i v dopravě.

Nejnebezpečnější osobnostní vlastností je sklon k agresi, což je obecně chápáno jako útok či projev nepřátelství, kdy díky návalu vzteku může dojít k potlačení vnímání ostatních okolností do pozadí a tím se sníží pozornost řidiče vůči určitým podnětům a reakční doba se prodlužuje (7), (8), (12).

Únava

V závislosti na vývoji únavy je ovlivněna i pozornost řidiče, s nástupem únavy dochází k jejímu poklesu. Únava je důsledkem psychické, fyzické, případně i emocionální zátěže lidského organismu, projevuje se snižováním výkonnosti a zvyšuje se počet chyb při výkonu určité činnosti. Projevy únavy na sobě člověk vždy subjektivně pocítí a je možné negativním dopadům předejít např. udělat bezpečnostní přestávku, přenechat

řízení jiné osobě atd. Se sníženou pozorností v důsledku vysoké únavy se reakční doba značně prodlužuje (12).

Zkušenosti z provozu

Pozitivní vliv na reakční dobu mohou mít zkušenosti řidiče, ať už jde o řidiče z povolání či řidiče, který se pravidelně účastní provozu na pozemních komunikacích. Zkušený řidič může díky svým zkušenostem více předvídat a lépe reagovat v krizových situacích než nezkušený řidič. Ačkoliv s negativními vlivy vyššího věku, které jsou popsány dříve v textu, si starší zkušený řidič může tyto své nedostatky uvědomovat a přizpůsobit jim styl jízdy (10).

Zdravotní stav řidiče

V zákonu č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích je v § 5 odst. 2 písmeno c) definováno „*Řidič nesmí řídit vozidlo nebo jet na zvířeti, jestliže je jeho schopnost k řízení vozidla nebo jízdě na zvířeti snížena v důsledku jeho zdravotního stavu.*“ Z tohoto vyplývá, že řidič nesmí řídit dopravní prostředek, popřípadě jet na zvířeti, pakliže je jeho zdravotní stav v daném okamžiku zhoršený vlivem onemocnění nebo následkem úrazu (například zlomenina horní či dolní končetiny). V důsledku takovéto indispozice může dojít ke snížení schopnosti řidiče ovládat vozidlo a v závislosti na tomto stavu dochází ke zpomalení svalových reakcí řidiče. Záleží také na povaze zhoršení zdravotního stavu. Jde-li o dočasné onemocnění, tedy běžnou nemoc jako je chřipka či nachlazení, může dojít u řidiče ke snížení kognitivních funkcí člověka, jako jsou schopnost koncentrace, rychlost zpracování informací, pohotovost, prostorová orientace atd., které taktéž výrazným způsobem prodlužují reakční dobu. V případě, že se jedná o nepříznivý zdravotní stav dlouhodobého rázu (amputace končetin, ochrnutí apod.) může osoba řídit vozidlo na základě posouzení lékaře o zdravotní způsobilosti a po provedení příslušné úpravy motorového vozidla. Problematikou zdravotní způsobilosti k řízení motorových vozidel se zabývají § 84 až §86 zákona o provozu na pozemních komunikacích a povinné lékařské prohlídky jsou upraveny v § 87 až § 89 zákona o provozu na pozemních komunikacích. Další důležitou právní úpravou týkající se této problematiky je vyhláška č. 277/2004 Sb. O stanovení zdravotní způsobilosti k řízení motorových vozidel (2), (12).

Návykové látky a léky

Vzhledem k tématu této diplomové práce je vlivu alkoholu na člověka a jeho reakční dobu vymezena samostatná kapitola, která se tomuto tématu věnuje podrobněji. Tato část je vymezena na popis vlivů ostatních návykových látek a léků (11).

V zákonu č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích je v § 5 odst. 2 písmeno a) definováno „Řidič nesmí požit alkoholický nápoj ani jinou látku obsahující alkohol nebo užít jinou návykovou látku během jízdy.“ A dále je v § 5 odst. 2 písmeno b) definováno „Řidič nesmí řídit vozidlo nebo jet na zvířeti bezprostředně po požití alkoholického nápoje nebo užití jiné návykové látky nebo v takové době po požití alkoholického nápoje nebo užití jiné návykové látky, kdy by mohl být ještě pod vlivem alkoholu nebo jiné návykové látky“ (2).

Návykové látky, mnohdy označovány jako drogy, jsou obecně látky, které ovlivňují psychiku jedince a jsou zpravidla návykové, škodlivé vůči organismu a vesměs nelegální či státem regulované. Pod souhrnným názvem drogy či návykové látky je označováno velké množství látek, které jsou různě klasifikovány, mezi nejběžnější dělení patří:

- dle míry rizika při jejich užívání (tvrdé a měkké),
- dle účinků na omamné (účinky tlumivé) a psychotropní (účinky stimulační a halucinogenní),
- dle původu na drogy syntetické (laboratorně vytvořené) a přírodní (11).

Situace zjišťování návykových látek v dnešní době již není výrazně složitější než zjišťování ovlivnění alkoholem u účastníka provozu na pozemních komunikacích. V okamžiku, kdy je pojata podezření, že účastník provozu na pozemních komunikacích je pod vlivem návykové látky, je možné provést orientační kontrolu na přítomnost návykových látek přímo v terénu, popřípadě provést laboratorní lékařské vyšetření včetně zajištění odběru biologického materiálu tedy krve, moči a jejich následné podrobení testům na přítomnost návykových látek. Orientační zkoušky prováděné při silničních kontrolách Policií České republiky mají poměrně vysokou vypovídací hodnotu, pozitivní přítomnost návykové látky potvrdí laboratorní průzkum přibližně u 90 % případů. Laboratorní zkoušky se provádí ve specializovaných toxikologických laboratořích k tomuto účelu zaměřených a tyto zkoušky jsou mnohem složitější než laboratorní zkoušky na přítomnost alkoholu v krvi. Jak již bylo zmíněno v předchozí

části tohoto textu, tak tyto laboratorní testy zpravidla vychází z odběru krve a moči. V případě odběru krve je běžně krev odebírána z loketní žíly, obvykle do dvou standardních zkumavek v množství 7 ml krve do každé z nich, v případě moči je nutné množství minimálně 50 ml, odběr tohoto vzorku je vhodnější, poněvadž není spojen s porušením integrity lidského těla a osoba, která je předmětem vyšetřování nemá důvod tento odběr odmítnout (1), (11).

K nejběžnějším návykovým látkám patří:

- **THC - delta-9-tetrahydrocannabinol** - jedná se o látku obsaženou v konopí setém, jež se běžně označuje jako marihuana a v České republice jde o vůbec jednu z nejrozšířenějších návykových látek mimo alkohol a nikotin. Tato látka bývá aplikována zpravidla dvěma způsoby, inhalačním nebo perorálním podáním. THC již v menších dávkách negativně ovlivňuje jak jednoduché, tak i komplexní senzitivní funkce a to srovnatelně s etanolem. Od výše dávky se odvíjí snižování výkonu paměťových funkcí, schopnost se koncentrovat, zhoršuje se jemná motorika, schopnosti udržet rovnou dráhu a doba reakčního času se prodlužuje. Dalším negativním vlivem, především u řidičů, je zhoršení schopnosti vnímat červenou barvu a neadekvátní reakce na vjemy na okraji zorného pole. Silnější obdobou této drogy je hašiš, což je pryskyřice obsahující až 40% THC, jejíž aplikace, projevy a vlivy jsou obdobné jako u marihuany, avšak se odvíjí v závislosti na koncentraci THC v hašiši (11).
- **Opiáty** - opium jako takové se v dnešní době v této formě vyskytuje vzácně. Surové, nezpracované opium se získává nakrojením nezralých makovic, z nichž vyteče lepkavá tekutina, která se na vzduchu přeměňuje na tmavohnědou tuhou hmotu - opium. Obsah alkaloidů (zásadité dusíkaté báze) v opiu je následující: 10 % morfin, 6% narkotin, 0,8 % papaverin, 0,5 % kodein, 0,3 % narcein a 0,2 % tebain. Na konci 19. stol vyrobila německá společnost Bayer polosyntetický derivát morfinu, který je známý pod názvem heroin (diacetylmorfin). Jedná se vůbec o jednu z nejnebezpečnějších omamných látek na světě díky své toxicitě a rychlému nástupu závislosti. U účastníků provozu na pozemních komunikacích se opiáty jak syntetické, tak přírodní vyskytují minimálně, avšak vzhledem k obsaženým alkaloidům v maku může dojít k pozitivnímu výsledku testu na

opiáty i u osob, které pozřely například makový závin či jinou potravinu obsahující mák (11).

- **Kokain** – získává se z listů keře koka, který původem pochází z Jižní Ameriky. Mezi běžně užívané formy patří dvě, kokain hydrochlorid, který se aplikuje skrze sliznice či nitrožilně a báze kokainu, která se aplikuje inhalačně. Nástup účinků této drogy je řádově v sekundách a jeho trvání je individuální, avšak obvykle působí v rádech i několika hodin. Jedná se o psychotropní látku, po jejíž aplikaci se dostavuje euforie a hyperaktivita, dochází k potlačení pocitu únavy. V případě vyšších dávek může dojít k halucinacím, změnám osobnosti, podrážděnosti či agresivitě. Jedná se především o drogu společenskou a na území České republiky je u účastníků provozu na pozemních komunikacích prokazován velmi zřídka (11).
- **Amfetaminy** – pod tímto souhrnným názvem je zahrnuta celá skupina syntetických drog, které mají silné psychostimulační účinky. Název je odvozen od nejrozšířenější z těchto drog, jíž je amfetamin (alfa-metyl-fenetyl-amin). Nejčastější forma výskytu této drogy je v podobě krystalického prášku, který má bílou či nažloutlou barvu. Aplikuje se zpravidla intravenózně (nitrožilně) či nazální sliznicí. Pervitin (metamfetamin) je látka, která je metaderivátem amfetaminu. V čisté formě se tato látka především vyskytuje jako krystalický bílý prášek či větší krystalky. Způsob aplikace je stejný jak u amfetaminů, avšak s tím rozdílem, že u metamfetaminu je možné jej aplikovat i perorálně či inhalačně. V souvislosti se způsobem aplikace je nástup okamžitý anebo až do půl hodiny od perorálního podání a doba tohoto trvání bývá v řádu hodin. Potlačuje únavu a vede k nespavosti, zvyšuje pocit sebedůvěry. Vliv této drogy je významný i při jejím odeznívání, kdy nastupuje neklid, podrážděnost, roztěkanost, úzkostné stavy, deprese a letargie (11).
- **LSD** – Dietylamid kyseliny lysergové, obecně známé jako LSD je krystalická bezbarvá látka, která se řadí mezi nejúčinnější halucinogeny. Její aplikace je zpravidla perorální, účinek této drogy nastupuje přibližně půl hodiny po aplikaci a trvání účinku působí až 12 hodin. Při požití dochází k poruchám vnímání, které se projevuje halucinacemi a ty mohou být buď akustické anebo vizuální, tedy špatné vnímání času a prostoru, pomatenost a dezorientace (11).

- **Toluen** - (metylbenzen) je těkavá, vysoce hořlavá bezbarvá kapalina, s výrazným zápachem. Její běžné užití je pro rozpouštění barev a jedná se vůbec o nejsnadněji dostupnou návykovou látku. Aplikován bývá zpravidla inhalací, způsobuje v nižších stupních intoxikace euforii či vzrušení obdobné při opilosti. Při vyšším stupni intoxikace dochází ke zpomalení reflexů, zhoršení výslovnosti, horší vnímání časoprostoru a také jsou odstaveny morální a etické zábrany (11).
- **Nikotin** - látka vyskytující se v tabáku. Jedná se o jednu z nejtoxičtějších a nejužívanějších návykových látek na světě. Jeho vliv na dopravu je v zásadě minimální, avšak u nekuřáků či příležitostných kuřáků může dojít k předávkování nikotinem, které vyvolá nevolnost či závratě (11).
- **Lysohlávky** - jedná se o houby běžně se vyskytující na našem území, obsahují aktivní látku psilocybin, která má obdobné účinky jako LSD. Požívá se perorálně (čerstvé, sušené nebo ve formě čaje) a při požití 1 g vysušené houby se účinky dostaví v rozmezí od čtvrt hodiny až hodiny, celková doba trvání závisí na množství a konkrétním druhu lysohlávek, avšak v průměru trvá od šesti do dvanácti hodin od požití. Hlavními projevy je neklid, malátnost, bolest hlavy, křeče, bolest hlavy, tremor (nekontrolovaný tělesný třes) a zvýšené pocení, v pozdějších fázích nastupuje uvolnění, pocity tělesné lehkosti a zkreslené vnímání časoprostoru (11).

Předchozí text v této kapitole je zaměřen převážně na vlivy určitých drog na člověka a jeho vnímání, motorické schopnosti a psychický stav, jejichž nenarušené fungování je potřebné pro bezpečné ovládání motorového vozidla. Důležité je také vzít v úvahu fakt, že u osob u kterých již vznikla závislost na nějaké z návykových látek, se mohou projevovat abstinenční příznaky. Jejich projev může být různý, avšak mezi hlavní se řadí zpravidla neklid, napětí, roztěkanost, závratě, strach, nespavost či bolesti hlavy a i tyto příznaky se mohou negativně projevit při řízení motorového vozidla (11).

Léky nemají mnohdy až tak výrazný vliv na chování jako drogy nebo alkohol, avšak určitými způsoby se také mohou podílet na negativním ovlivnění schopností člověka potřebných k řízení. Zpravidla dochází k útlumu vnímání, snížení výkonnosti, zvýšení únavy a ovlivnění centrální nervové soustavy. O vlivu účinku léků při řízení dopravních prostředků nebo obsluhy strojů by měl informovat lékař,

lékárník či uživatel léků by si měl tato data vyhledat v příbalových informacích u volně dostupných léků. Užívání léků při řízení motorových vozidel není nijak regulováno ani kontrolováno, mimo doporučení lékaře či předpisu k léku. Jejich užívání je závislé na zodpovědnosti každého účastníka silničního provozu. V případě, že by došlo k požití alkoholického nápoje nebo aplikování drogy, tak se negativní účinky léků zásadním způsobem zvyšují v kombinaci s výše zmíněnými návykovými látkami. Dalším negativním vlivem léků je, že na některých látkách obsažených v lécích může při dlouhodobém užívání vzniknout závislost (1), (11).

- **Analgetika** - obecně označována jako léky proti bolesti. Patří mezi jedny z nejužívanějších léků a patří z velké části k volně dostupným bez předpisu lékaře. Vyvolávají rozjařenost, ospalost a netečnost, záleží na množství látek v nich obsažených, a jak silné tyto léky jsou (1).
- **Hypnotika** - zpravidla jsou užívána k léčbě nespavosti, mají tlumící účinek a snižují úroveň bdělosti. Hypnotika ovlivňují centrální nervovou soustavu, v menších dávkách mají uklidňující účinky, avšak ve větších mají uspávací účinky (1).
- **Antiastmatika** - astma je zánětlivé onemocnění dýchacích cest, tento druh léků má zlepšit problematiku dušnosti. Jejich nežádoucími účinky mohou být zvýšená srdeční činnost, neklid, nevolnosti či únava (1).
- **Sedativa** - uklidňující léky, které snižují bdělost, prodlužují reakční dobu, snižují výkonnost a zvyšují únavu (1).
- **Lokální anestetika** - slouží k znecitlivění určité oblasti lidského těla, například v zubním lékařství. Mohou mít za následek nejen znecitlivění dané oblasti, ale i celkový útlum vnímání či vyvolání alergické reakce (1).

1.3 ALKOHOL

Vznik alkoholu sahá do daleké historie lidstva a je s ním velmi úzce spjat. První zmínky o alkoholu vznikly již v dobách starověku, například v Eposu o Gilgamešovi, který je jedním z nejstarších literárních děl, je zaznamenáno požívání alkoholických nápojů. V dnešní době u nás ve střední Evropě jsou alkoholické nápoje rozděleny na tři hlavní druhy: pivo, víno a destiláty. Základem alkoholických nápojů je ethanol (ethylalkohol), což je bezbarvá, hořlavá látka v kapalné formě. Vznik ethanolu probíhá kvašením (fermentací) sacharidů, na které jsou bohaté například brambory, ovoce, cukrová třtina, obilí aj. Ke kvašení se používají kultivované kvasinky (*saccharomyces vini* - vinné kvasinky, *saccharomyces cerevisiae* - pivní/pekařské kvasinky aj.). Za podmínek, kdy mikrobiální rozkladný proces organického materiálu probíhá bez přístupu vzduchu (tzv. anaerobní podmínky) kvasinky přeměňují sacharidy díky chemickým reakcím na ethanol a oxid uhličitý. V kvasícím materiálu se zpravidla vyskytuje podstatné množství dalších mikroorganismů, jejichž enzymové systémy ovlivňují tvorbu, jak aromatických, tak i chuťových látek včetně tvorby nežádoucích látek. V kvasných produktech se tedy vedle ethylalkoholu objevují v různých koncentracích například jiné alkoholy (methylalkohol, propylalkohol, butylalkohol atd.), organické kyseliny (jablečná, citronová, vinná). Mezi nežádoucí látky se řadí kyselina octová, mléčná a máselná. Dále se vyskytují nezkašené sacharidy (fruktóza a glukóza), přírodní barviva či minerální látky (13), (26).

Tabulka 3: Objemové a hmotnostní koncentrace ethanolu v alkoholických nápojích (26).

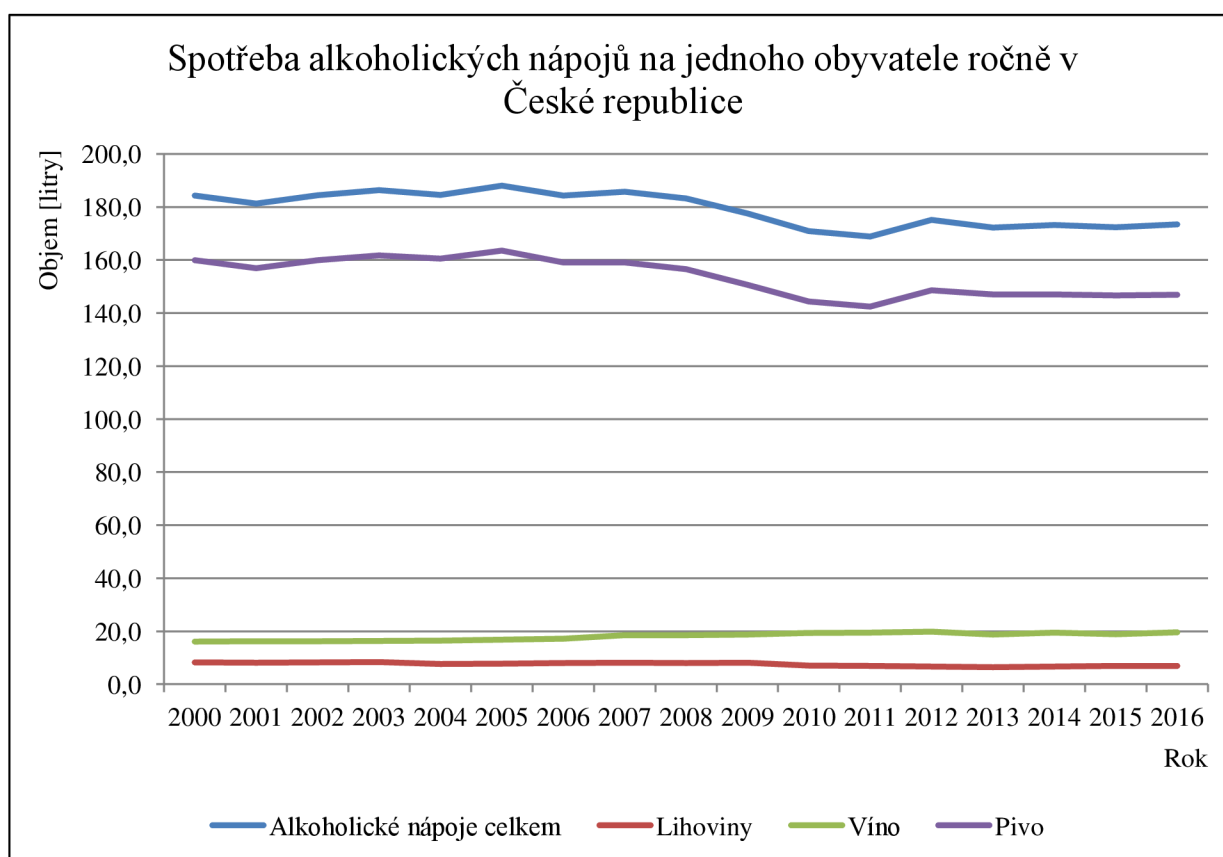
Druh nápoje	Rozsah objemu alkoholu	Objemové koncentrace ethanolu při:	Hmotnostní koncentrace ethanolu
Pivo	4 - 11 %	5 % obj. 50 ml/1000 ml	40 g ethanolu/litr
Bílé víno	10 - 14 %	11 % obj. = 110 ml/1000 ml	87 g ethanolu/litr
Červené víno	10 - 15%	14 % obj. = 140 ml/1000 ml	111 g ethanolu/litr
Likéry	20 - 40%	30 % obj. = 300 ml/1000 ml	237 g ethanolu/ litr
Destiláty	40 - 80 %	40 % obj. = 400 ml/1000 ml	316 g ethanolu/litr

Ethanol obsažený v alkoholických nápojích se zpravidla udává v objemových procentech a v případě přepočtu na hmotnostní koncentraci ethanolu je nutné respektovat specifickou (objemovou) hmotnost ethanolu, jež přibližně činí 0,79 kg/l (26).

Tabulka 4: Spotřeba alkoholických nápojů na jednoho obyvatele v České republice (34).

Rok	V litrech							
	Alkoholické nápoje celkem	V hodnotě čistého lihu	Lihoviny (40%)	V hodnotě čistého lihu	Víno	V hodnotě čistého lihu	Pivo	V hodnotě čistého lihu
2000	184,3	9,9	8,3	3,3	16,1	2,0	159,9	4,6
2001	181,3	9,9	8,2	3,3	16,2	2,0	156,9	4,6
2002	184,4	10,0	8,3	3,3	16,2	1,9	159,9	4,8
2003	186,4	10,2	8,4	3,4	16,3	1,9	161,7	4,9
2004	184,6	9,8	7,6	3,0	16,5	1,9	160,5	4,9
2005	188,1	10,2	7,8	3,1	16,8	1,9	163,5	5,2
2006	184,3	10,2	8,0	3,2	17,2	2,0	159,1	5,0
2007	185,8	10,4	8,2	3,3	18,5	2,1	159,1	5,0
2008	183,2	10,4	8,1	3,2	18,5	2,1	156,6	5,2
2009	177,6	10,4	8,2	3,3	18,7	2,1	150,7	5,0
2010	170,9	9,8	7,0	2,8	19,4	2,2	144,4	4,8
2011	168,8	9,8	6,9	2,8	19,4	2,2	142,5	4,8
2012	175,2	9,9	6,7	2,7	19,8	2,3	148,6	5,0
2013	172,3	9,8	6,5	2,6	18,8	2,2	147,0	5,0
2014	173,3	10,1	6,7	2,7	19,5	2,3	147,0	5,0
2015	172,4	9,8	6,9	2,8	18,9	2,2	146,6	4,8
2016	173,5	9,9	7,0	2,8	19,6	2,3	146,9	4,9
průměrná hodnota	179,2	10,0	7,6	3,0	18,0	2,1	153,6	4,9

Obyvatelé České republiky se dlouhodobě řadí mezi největší konzumenty alkoholických nápojů. V tabulce 4 je uvedena spotřeba alkoholických nápojů v litrech na území České republiky na jednoho obyvatele dle dat vedených Českým statistickým úřadem. Spotřeba jednotlivých položek byla propočítána jako průměr na jednoho obyvatele České republiky. Obyvatelem se rozumí fyzická osoba, která má v ČR trvalé bydliště bez ohledu na státní občanství, cizince s vízy nad 90 dnů, cizince s přiznaným azylem i občanů zemí EU s přechodným pobytem na území České republiky a občanů třetích zemí s dlouhodobým pobytem. K výpočtu se využívá střední stav obyvatelstva, což je počet obyvatel daného území v okamžiku, který byl zvolen jako střed sledovaného období, v České republice je za tento okamžik považována půlnoc z 30. června na 1. července sledovaného roku (35).



Obrázek 3: Grafické zobrazení spotřeby alkoholických nápojů na jednoho obyvatele v České republice během období 2000 až 2016 (34).

1.3.1 Vliv alkoholu na člověka

Alkohol je látka, která zpomaluje převod impulsů nervovými vlákny v oblasti mozkové kůry. Alkohol ve fázi resorpční (vstřebávání) působí na mozkovou kůru, což se projevuje ovlivněním rozumové a kontrolní funkce mozkové kůry, což je pocíťované jako euforie. Postižení psychické sféry se odvíjí v závislosti na subjektivních pocitech a fyzických či psychických vlastnostech může dojít ke ztrátě sebekontroly, odbourání zábran a přeceňování sebe sama. S rostoucí koncentrací hladiny alkoholu v krvi dochází k postupnému odstraňování morálních a etických zábran, družnosti, mluvnosti a v některých případech i agresivitě. Projevují se základní instinkty a pudy, vlastní podstata osobnosti a její podvědomí. Významně také ochabuje schopnost udržet pozornost a koncentraci. Vlivem alkoholu dochází k narušení přesnosti spíše než rychlosti, více se chybuje a volí se riskantnější řešení (12).

Vedle psychické sféry je postižena i sensorická a motorická sféra. Sensorická sféra, tedy sféra smyslových vjemů bývá ovlivněna zhoršením zraku a následně i sluchu. V případě zraku dochází ke snížení schopnosti adaptovat se na světlo či tmu, zhoršuje se plastické vidění a binokulární vidění (tzv. „vidění oběma očima zároveň“ při kterém dochází k fúzi pohledů obou očí v jeden obraz). S rostoucí dávkou požitého alkoholu se projevuje prodloužení doby potřebné pro zachycení zrakových nebo sluchových vjemů (12).

Motorická sféra bývá v první řadě ovlivněna zhoršením jemných a náročnějších činností a při vyšší koncentraci alkoholu v krvi dochází k poruchám i hrubé motorické sféry, tedy zhoršení běžných základních pohybů jako je chůze či udržení rovnováhy (12).

Vliv euforie, odbourávání nejistot a zvýšené sebedůvěry patří mezi nebezpečné vlastnosti alkoholu, pro které je člověk schopen požívat alkohol opakovaně a to může v dlouhodobém hledisku vyústit v závislosti na alkoholu. Užití alkoholu s vidinou těchto vlivů je mnohdy řešení krizových, složitých situací v životě, kdy může dojít k alkoholismu a úplné ztrátě kontroly nad alkoholem. Stádia alkoholismu se dělí na:

- 1. stádium - počáteční fáze, kdy je alkohol návykovou látkou, kde si sám člověk organizuje její požívání tak, aby dosáhl pro něj příjemných vlivů. Frekvence požívání a dávek alkoholických nápojů roste, stejně tak jako tolerance vůči

alkoholu, nedochází však k intoxikaci. Jedná se o tzv. nedisciplinované pití a občasné problémy s ním, ale požívání alkoholu je stále regulovatelné (12).

- 2. stádium - varovná fáze, kdy tolerance vůči alkoholu stále roste, stavy opilosti jsou častější. Dochází i k intoxikaci alkoholem. Daná osoba pije rychleji, častěji a silnější alkoholické nápoje. Nevytváří se psychická ani fyzická závislost, ale mohou se již projevovat mírné zdravotní komplikace, jako jsou záněty nervů či poškození jater (12).
- 3. stádium - rozhodná fáze, tolerance stále vzrůstá, projevují se i krátkodobé výpadky paměti (okénko či palimpsest). Alkohol je již středem pozornosti, hromadí se okolní problémy a zvyšuje se nesnášenlivost tkání vůči alkoholu. Nespolehlivá kontrola pití, schopnost abstinence je považována za projev silné vůle a je možné určitou dobu abstinovat, zpravidla dochází k opětovnému požívání alkoholu s domněnkou, že je možné se stále v požívání alkoholických nápojů ovládat. V tomto stádiu je možné dosáhnout trvalé abstinence, avšak velmi obtížně a ve většině případů s odbornou lékařskou pomocí (12).
- 4. stádium - konečná fáze, jehož hlavním projevem je výrazně snížená tolerance na alkohol, dochází k rychlejšímu ovlivnění alkoholem a jeho požívání je frekventované a k požívání dochází i v nevhodných situacích. Kontrola již není žádná, opilost trvá mnohdy i několik dní v kuse (12).

1.3.2 Alkohol ve vztahu k dopravě

U účastníků provozu na pozemních komunikacích jsou naprosto stěžejní schopnosti maximální koncentrace, rychlých, účinných a správně vyhodnocených reakcí na jakoukoliv situaci, která nastane při provozu na pozemních komunikacích. Toto tvrzení se především vztahuje na řidiče motorových vozidel, ale platí i pro ostatní účastníky provozu na pozemních komunikacích. Po požití alkoholu dochází ke snížení pozornosti, schopnosti soustředit se, prodlužuje se reakční doba, dochází také k odstraňování zábran, s čímž souvisí pocit euforie způsobené alkoholem, takovému řidiči díky alkoholu narůstá pocit sebedůvěry a dochází u něj k přehnaně optimistickému posuzování situací v provozu, což se zpravidla projevuje nepřiměřenou rychlostí,

riskantní jízdou, nerespektováním dopravního značení nehledě na to, že za střízlivého stavu se jedná o zkušeného řidiče (12), (32), (33), (36).

Vzhledem k negativním vlastnostem alkoholu je státem užívání alkoholických nápojů legislativně vymezeno v zákoně č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích je v § 5 odst. 2 písmeno a) definováno „Řidič nesmí požit alkoholický nápoj ani jinou látku obsahující alkohol nebo užít jinou návykovou látku během jízdy.“ A dále je v § 5 odst. 2 písmeno b) definováno „Řidič nesmí řídit vozidlo nebo jet na zvířeti bezprostředně po požití alkoholického nápoje nebo užití jiné návykové látky nebo v takové době po požití alkoholického nápoje nebo užití jiné návykové látky, kdy by mohl být ještě pod vlivem alkoholu nebo jiné návykové látky“ (2).

Dále je v zákoně 361/200 Sb. o provozu na pozemních komunikacích vymezeno v §125c, že „fyzická osoba se dopustí přestupku tím, že v provozu na pozemních komunikacích:" odstavec 1 písmeno b) „v rozporu s §5 odst. 2 písm. b) řídí vozidlo nebo jede na zvířeti bezprostředně po požití alkoholického nápoje nebo po užití jiné návykové látky nebo v takové době po požití alkoholického nápoje nebo užití jiné návykové látky, po kterou je ještě pod vlivem alkoholu nebo jiné návykové látky.“ A v odstavci 1 písmeno c) „řídí vozidlo nebo jede na zvířeti ve stavu vylučujícím způsobilost, který si přivodila požitím alkoholického nápoje nebo užitím jiné návykové látky“ (2).

Tabulka 5: Rozdělení dopravních přestupků (2), (29).

Dopravní přestupek	Řízení pod vlivem alkoholu do 0,3 ‰	Řízení pod vlivem alkoholu 0,3 - 1,0 ‰	Řízení ve stavu vylučujícím způsobilost (nad 1,0 ‰)	Odmítnutí testu na alkohol / návykové látky
Typ přestupku	přestupek	přestupek	trestný čin	přestupek
Pokuta ve správním řízení	2 500 - 20 000 Kč	2 500 - 20 000 Kč	25 000 - 50 000 Kč	25 000 - 50 000 Kč
Zákaz činnosti	6 - 12 měsíců	6 - 12 měsíců	1 - 2 roky	1 - 2 roky
Počet bodů	0	7	7	7
Dle předpisu	z. 361/2000 §125c/1b)	z. 361/2000 §125c/1b)	z. 361/2000 §125c/1c) z. 40/2009 § 274	z. 361/2000 §125c/1d)

Z legislativy České republiky tedy vyplývá, že tolerance vůči alkoholu u osob řídících motorové vozidlo či jedoucí na zvířeti je nulová a patří k těm nejpřísnějším v Evropě. To však neplatí u všech ostatních evropských států, kde je tolerance vůči alkoholu u účastníků provozu na pozemních komunikacích v některých případech benevolentnější. V tabulce č. 5 jsou uvedené maximální povolené limity alkoholu v krvi, které mohou mít účastníci provozu na pozemních komunikacích na území daného státu. Jedná se o přehled základních hodnot a je důležité si uvědomit, že u některých států platí i jiné přímo specifikované hodnoty přiřazené určitým skupinám řidičů. (řidiči z povolání, řidiči motorových vozidel nad 3,5 t aj., zároveň se liší i podmínky zadržení řidičského oprávnění, výše sankcí dle legislativy jednotlivých států (43), (44).

Tabulka 6: Limity tolerance alkoholu v krvi ve vybraných evropských zemích u řidičů motorových vozidel do 3,5 t (43), (44).

Limity tolerance alkoholu v krvi ve vybraných evropských zemích u řidičů motorových vozidel do 3,5 t	
Stát	Max. povolený limit [‰]
Belgie	0,50
Bulharsko	0,50
Dánsko	0,50
Estonsko	0,00
Finsko	0,50
Francie	0,50
Chorvatsko	0,50
Irsko	0,80
Itálie	0,50
Litva	0,40
Maďarsko	0,00
Německo	0,50
Nizozemsko	0,50
Polsko	0,20
Portugalsko	0,50
Rakousko	0,50
Rusko	0,00
Slovensko	0,00
Slovinsko	0,50
Španělsko	0,50
Švýcarsko	0,50
Ukrajina	0,00
Velká Británie	0,80

Trestné činy související s požitím alkoholu v České republice

V případě, že dojde k řízení motorového vozidla osobou, jež je ve stavu vylučujícím způsobilost, a hladina alkoholu v krvi je nad 1,0 ‰, jedná se o **ohrožení pod vlivem návykové látky**, kde § 274 odstavec 1 zákona č. 40/2009 Sb. trestního zákoníku vymezuje, že *„Kdo vykonává ve stavu vylučujícím způsobilost, který si přivodil vlivem návykové látky, zaměstnání nebo jinou činnost, při kterých by mohl ohrozit život nebo zdraví lidí nebo způsobit značnou škodu na majetku, bude potrestán odnětím svobody až na jeden rok, peněžitým trestem nebo zákazem činnosti.“* Dále je v odstavci 2 § 274 zákona č. 40/2009 vymezeno že: *„Odnětím svobody na šest měsíců až tři léta, peněžitým trestem nebo zákazem činnosti bude pachatel potrestán,*

a) způsobí-li činem uvedeným v odstavci 1 havárii, dopravní nebo jinou nehodu, jinému ublížení na zdraví nebo větší škodu na cizím majetku nebo jiný závažný následek,

b) spáchá-li takový čin při výkonu zaměstnání nebo jiné činnosti, při kterých je vliv návykové látky zvláště nebezpečný, zejména řídí-li hromadný dopravní prostředek, nebo

c) byl-li za takový čin v posledních dvou letech odsouzen nebo z výkonu trestu odnětí svobody uloženého za takový čin propuštěn. (45)“

Dalším trestným činem souvisejícím s požitím alkoholu je trestný čin **Opilství**, který vymezuje § 360 odstavec 1 zákona č. 40/2009 Sb. trestního zákoníku, který praví, že *„Kdo se požitím nebo aplikací návykové látky přivede, byť i z nedbalosti, do stavu nepřičetnosti, v němž se dopustí činu jinak trestného, bude potrestán odnětím svobody na tři léta až deset let; dopustí-li se však činu jinak trestného, na který zákon stanoví trest mírnější, bude potrestán tímto trestem mírnějším. (45)“*

Mezi další trestné činy souvisejícími s požitím alkoholu se řadí **Usmrcení z nedbalosti** dle § 143 zákona č. 40/2009 Sb. trestního zákoníku, **Těžké ublížení na zdraví z nedbalosti** dle § 147 zákona č. 40/2009 Sb. trestního zákoníku a **Ublížení na zdraví z nedbalosti** dle § 148 zákona č. 40/2009 Sb. trestního zákoníku (45).

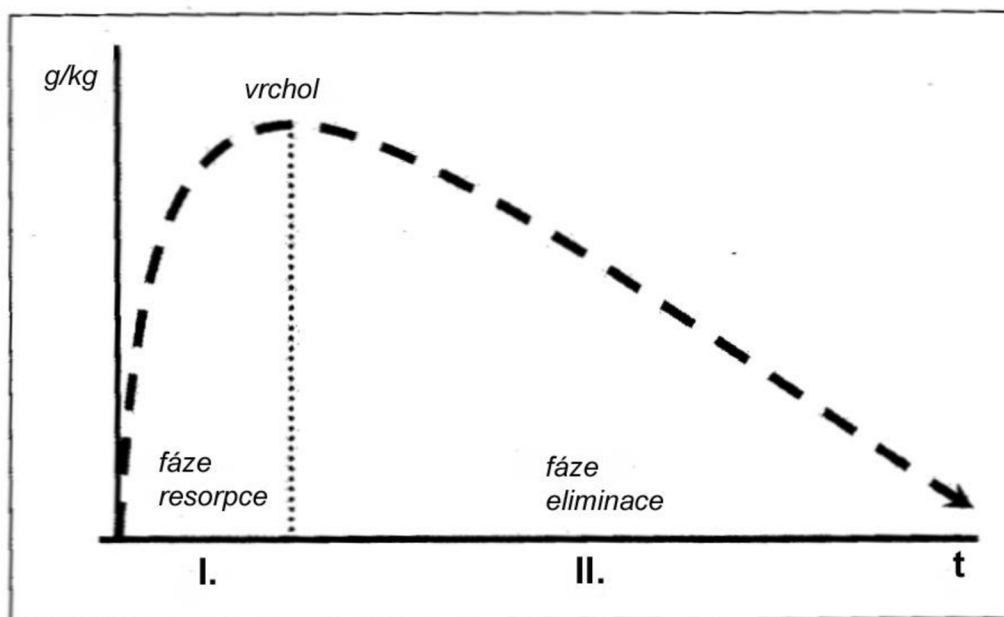
1.3.3 Koncentrace alkoholu v krvi

Mnohdy bývá koncentrace alkoholu v krvi obecně označována jako hladina alkoholu v krvi. Jako jednotka koncentrace alkoholu v krvi se podle soustavy SI uvádí v g/kg, tedy počet gramů ethanolu na kilogram krve. Vůbec jako nerozšířenější kritérium stanovení koncentrace hladiny alkoholu patří označení promile [‰], jejíž hodnota je s hodnotou uváděnou v jednotkách g/kg shodná, jelikož se jedná o jednotku hmotnostního zlomku ethanolu v krvi (11).

Vývoj koncentrace alkoholu v krvi v závislosti na čase se dělí na dvě fáze. První je fáze resorpční tedy vstřebávací a druhá je fáze eliminační čili vylučovací. Ke vstřebávání alkoholu do krve dochází již v dutině ústní skrze sliznici, avšak podíl na celkovém vstřebávání je v dutině ústní poměrně zanedbatelný. Hlavní proces vstřebávání alkoholu dále pokračuje v žaludku a ve střevech, a to do takového okamžiku, kdy je veškerý alkohol v zažívacím traktu vstřebán, tím dochází k ukončení resorpční fáze a nástupu eliminační fáze. Celkový průběh resorpční fáze je závislý na více faktorech, především na koncentraci požívaných nápojů, rychlosti a množství jejich požívání. Další faktory, které mohou ovlivnit fázi vstřebávání alkoholu je teplota nápojů, obsah oxidu uhličitého (perlivé nápoje) a obsah žaludku. V závislosti na koncentraci alkoholického nápoje se ethanol ideálně vstřebává u takových, jejichž koncentrace se pohybuje kolem 20 %. Alkoholické nápoje, které mají koncentraci 35 % a více, vyvolávají podráždění sliznice žaludku a střev a tím dochází k pomalejšímu vstřebávání alkoholu. Od teploty požitého alkoholického nápoje se taktéž odvíjí doba jeho vstřebávání, ke zpomalení procesu vstřebávání dochází, jestliže alkohol převyšuje výraznějším způsobem tělesnou teplotu (jeho teplota se například pohybuje 40 - 45 °C), důvodem je také podráždění žaludeční sliznice. V závislosti na obsahu oxidu uhličitého se zrychluje vstřebávání, tedy nápoje perlivé se vstřebávají lépe než neperlivé. Obsah žaludku je také poměrně důležitý pro dobu trvání resorpční fáze a v závislosti na jeho obsahu platí, že nalačno je vstřebání alkoholu nejrychlejší. Čím dříve dojde ke vstřebání alkoholu, tím rychleji dochází k procesu eliminace alkoholu (11).

Po skončení resorpční fáze dochází k nástupu fáze vylučovací, jejíž průběh nelze nijak urychlit či zpomalit na rozdíl od procesu vstřebávání. V této fázi je tzv. odbourávání alkoholu ovlivněno individuálním fyziologickými procesy v lidském těle. Eliminace

alkoholu, tedy pokles hladiny alkoholu v krvi probíhá v rozmezí 0,12 - 0,20 g/kg za jednu hodinu. Lidský organismus alkohol eliminuje fyziologicky, z 90% jeho oxidací, jeho oxidace probíhá z 60 - 90 % v játrech. Jedná se o systém alkoholohydrogenázy, enzym alkoholdehydrogenáza je obsažen právě v játrech a způsobuje oxidaci ethylalkoholu na acetaldehyd, který se přeměňuje díky výše zmíněnému enzymu na kyselinu octovou a vodu, což je konečný produkt procesu eliminace alkoholu. (11).



Obrázek 4: Graf vývoje koncentrace alkoholu v krvi v závislosti na čase. (11)

1.3.4 Posuzování koncentrace alkoholu v krvi

S rostoucí hladinou alkoholu v krvi se zvyšuje riziko nehody a snižuje schopnost bezpečně řídit vozidlo osobami ovlivněnými alkoholem, než u osob střízlivých. Při hladině alkoholu v krvi 0,6 g/kg je riziko vzniku nehody dvakrát vyšší a při hladině 1,5 g/kg pětadvacetkrát vyšší než u osob, které nepožily alkoholický nápoj (11), (12).

Intenzita účinnosti alkoholu na lidský organismus se odvíjí od výše hladiny alkoholu v krvi, rychlosti růstu hladiny alkoholu v krvi, tedy průběhu resorpční fáze, na věku, hmotnosti a pohlaví, psychickém stavu a návyku požívání alkoholu, kdy v takovém případě jsou u osob pravidelně požívajícími alkoholické nápoje s nepoškozenými jaterními buňkami projevy ovlivnění alkoholem mírnější než u osob nenavklých požívat alkohol (12).

Dle stádia postižení psychických, senzorických a motorických funkcí je možné určit stupeň ovlivnění lidského organismu alkoholem. Stav zhoršení těchto funkcí se odvíjí od výše hladiny alkoholu v krvi, rozlišují se tyto stupně ovlivnění alkoholem:

- **Lehký stupeň podnapilosti** (pod 0,51 g/kg) jedná o takový stav, ve kterém alkohol může negativně ovlivňovat některé schopnosti řidiče i přes to, že chování ovlivněné osoby se nijak výrazně neliší od jeho běžného chování. Ani řidič sám si mnohdy při tomto stupni opilosti nepřipouští subjektivní pocit opilosti. Při vyšší koncentraci alkoholu v krvi, již od 0,2 g/kg dochází ke zhoršení některých schopností, jako je například odhad vzdálenosti, řidič se také musí více soustředit na vlastní řízení, čímž je ovlivněna schopnost rychlé a adekvátní reakce na situaci v provozu na pozemních komunikacích. Reakční doba se prodlužuje a riziko vzniku dopravní nehody se zvyšuje (12).
- **Podnapilost** (0,51 - 1,00 g/kg) v tomto stádiu již dochází k patrné změně duševních, smyslových a jemných motorických funkcí. Nejvýraznější změna v důsledku požití alkoholu je duševní, tedy pocitová, kdy je člověk veselejší, uvolněnější, počínají opadat morální zábrany a narůstá pocit sebedůvěry a spokojenosti. Již tento stupeň opilosti je výrazně negativním činitelem při bezpečném výkonu činnosti řízení motorového vozidla. Zřetelně se prodlužuje reakční doba, zhoršuje se schopnost soustředění a adaptace na změny světla. Dalším výrazným negativem spojeným s dobrou náladou vyvolanou alkoholem je optimistické hodnocení situace provozu na pozemních komunikacích, kdy může dojít k nerespektování dopravního značení, či rychlostních limitů a nepřizpůsobení jízdy stavu a povaze vozovky (11), (12).
- **Lehký stupeň opilosti** (1,01 - 1,50 g/kg) se projevuje již výraznějšími změnami psychických, smyslových i motorických funkcí. Výrazná je změna psychická, kde dochází k dalším, výraznějším změnám a jejich prohlubování navazující na změny ze stádia podnapilosti. Projevuje se chvátavost, mnohomluvnost, touha po sebeuplatnění, značné oslabení morálních zábran, v některých případech dochází ke zvýšení agresivity. Projevuje se výraznější ovlivnění smyslových funkcí, což se vyznačuje zhoršením sluchu a z tohoto vyplývá hlasitější mluva, dále dochází k postižení zraku, především se zhorší funkce prostorového vidění a adaptace zraku na světlo a tmu. Projevem zhoršení motorických funkcí může

být například, rozliti nápoje, shzení židle při vstávání od stolu, a nejistá chůze. Takto ovlivněná osoba již není způsobilá výkonu řízení motorového vozidla (12).

- **Střední stupeň opilosti** (1,51 - 2,00 g/kg) je charakterizována ve výrazném snížení pozornosti a zpomalení tělesných výkonů. Dalšími projevy je zhoršená schopnost mluvení, obtížná artikulace, motorické funkce jsou nejisté, vrávoravý způsob chůze (12).
- **Těžký stupeň opilosti** (2,01 - 3,00 g/kg) již představuje, že psychická sféra je značně otupená, ztráta orientace v prostoru a času, vnímání vnějších vjemů je výrazně zpomalené mnohdy i bez jejich postřehnutí. Motorické funkce jsou taktéž silně postiženy, hlavními projevy je výrazně zhoršená schopnost stát vzpřímeně, chůze je silně vrávoravá s častými pády, v některých případech až neschopnost samostatného pohybu (12).
- **Otrava alkoholem** (nad 3,01 g/kg) se projevuje útlumem vyšší nervové činnosti, v psychické sféře bezvědomím a ve sféře motorické naprostou neschopností pohybu. V případě, že hladina alkoholu dosáhne hodnot nad 4 g/kg, což je tak vysoce koncentrovaná dávka alkoholu v krvi, která může vést až ke smrti ovlivněné osoby (12).

Dalším stavem velmi úzce souvisejícím s požitím alkoholu je **kocovina**. Pro posouzení schopnosti řidiče bezpečně řídit motorové vozidlo je kocovina problematická, poněvadž alkohol již z krve buď vymizel, nebo je v krvi stále ještě „zbytkové“ množství alkoholu. V kterémkoliv z obou případů však není možné, aby se řidič dokázal koncentrovat na řízení vozidla tak, jako za normálního stavu, kterému nepředcházela konzumace alkoholických nápojů. Mezi hlavními důvody nebezpečnosti kocoviny při provozu na pozemních komunikacích je spánkový deficit a s ním spojená únava, poněvadž alkohol bývá zpravidla konzumován večer či přes noc, žaludeční nevolnosti vlivem podrážděné sliznice nadměrným množstvím zkonsumovaného alkoholu, bolesti hlavy z důvodů dehydratace či hypoglykemie (hladina cukru v krvi klesá pod dolní hranici normy). Veškeré tyto vlivy snižují schopnosti řidiče jako je koncentrace, rychlé, účinné a správně vyhodnocené reakce na jakoukoliv situaci, která nastane při provozu na pozemních komunikacích (11).

1.3.5 Metody měření koncentrace alkoholu v krvi

V zákoně č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích je v § 5 odst. 1 písmeno f) definováno „*Řidič je povinen podrobit se na výzvu policisty, vojenského policisty, zaměstnavatele, ošetřujícího lékaře nebo strážníka obecní policie vyšetření podle zvláštního právního předpisu ke zjištění, zda není ovlivněn alkoholem.*“ Tímto zvláštním právním předpisem se v zákonu č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích rozumí zákon č. 379/2005 Sb. o opatřeních k ochraně před škodami působenými tabákovými výrobky, alkoholem a jinými návykovými látkami a o změnách souvisejících zákonů, avšak 31. května 2017 vstoupil v účinnost zákon č. 65/2017 Sb. o ochraně zdraví před škodlivými účinky návykových látek, který tento původní předpis ruší. V zákoně č. 65/2017 v § 2 písmeno f) je definováno „*orientačním vyšetřením se rozumí dechová zkouška nebo vyšetření slin nebo stěru z kůže nebo sliznic, včetně jejich odběru, za účelem zjištění obsahu alkoholu nebo jiné návykové látky v těle; orientačním vyšetřením se rozumí též vyšetření moči příslušníkem nebo občanským zaměstnancem vězeňské služby České republiky.*“ Jako odborné lékařské vyšetření se rozumí dle zákona č. 65/2017 Sb. § 2 písmeno n) „*cílené klinické vyšetření lékařem, včetně odběru biologického materiálu.*“ a písmeno o) pojednává o odběru biologického materiálu „*odběr vzorku žilní krve, moči, slin, vlasů nebo stěru z kůže nebo sliznic, s výjimkou odběru biologického materiálu pro orientační vyšetření.*“ Podrobněji se orientačnímu vyšetření a odbornému lékařskému vyšetření věnuje § 20 zákona č. 65/2017 Sb. o ochraně zdraví před škodlivými účinky návykových látek (2), (14).

Orientační zkouška na přítomnost alkoholu bývá zpravidla prováděna analýzou dechu příslušníkem Policie České republiky či strážníkem obecní policie jako základní zjištění, zdali účastník provozu na pozemních komunikacích požil alkoholický nápoj. Výsledek této zkoušky nemá průkazní hodnotu a není postačujícím důkazem, avšak pozitivní výsledek orientační dechové zkoušky znamená ve většině případů důvodné podezření z požití alkoholického nápoje. Dříve tato zkouška probíhala za využití detekčních trubiček (Detalcol nebo Altest), avšak v dnešní době se využívají analyzátoři dechu (Alcotest firmy Dräger). Při dechové zkoušce za pomoci zařízení od firmy Dräger se určuje přímo hladina alkoholu v dechu a nikoliv v krvi a není jednoznačně prokazatelné požití alkoholu před testováním. Dechová zkouška může být

ovlivněna přítomností jiných látek ve vydechovaném vzduchu (éter, páry organických rozpouštědel, aceton, kafrový olej aj.) nebo redukujícími látkami které jsou přítomné v dutině ústní, ty mohou být uvolněné z některých potravin, zubní pasty či ústní vody, apod. V případě pozitivního výsledku dechové orientační zkoušky je nutné provést analytické rozboru krve na zjištění výše hladiny alkoholu v krvi a určení stupně ovlivnění osoby alkoholem (1), (12).

Laboratorní zkoušky se provádí na základě předem provedené dechové zkoušky. Tyto zkoušky probíhají na základě odběru vzorku krve. Odběr krve u živých osob musí provádět lékař a obvykle se provádí z loketní žíly do standardní zkumavky, ta musí být uzavřena, aby nedošlo k vyprchávání alkoholu. Při eventuálním odběru biologického materiálu z mrtvol se hladina alkoholu může zjišťovat více způsoby, ty jsou buď odběr krve ze stehenní žíly, popřípadě mozkomíšni nebo tkáňový mok. Důkaz přítomnosti alkoholu v krvi se provádí dvěma standardizovanými metodami. První z těchto zkoušek je **metoda plynové chromatografie**, která je založena na principu separace jednotlivých látek obsažených v krvi. Jedná se o analytickou metodu, která umožňuje jak kvalitativní, tak i kvantitativní analýzu různých směsí, tedy nejen krve. Výsledkem tohoto rozboru je zjištění, jaké látky jsou obsažené v analyzované směsi (kvalitativní analýza) a v jaké koncentraci (kvantitativní analýza). Ze záznamu z chromatografu (chromatogram) lze určit, zdali se jedná o alkohol a v jak vysoké koncentraci. Chromatogram je grafické znázornění provedené analýzy dané směsi a je tvořen soustavou peaků, s různou výškou a plochou mající mezi sebou různou vzdálenost. Jako druhá laboratorní metoda zjištění alkoholu v krvi je **Wildmarkova zkouška**, jedná se o nejrozšířenější metodu, která je přesná a spolehlivá. Nevýhodou této zkoušky je nespecifičnost, mezi redukujícími látkami, které se chovají obdobně, jako etylalkohol. Mezi takové látky patří například benzin, aceton, acetaldehyd, éter aj. Princip této analytické metody spočívá v oddestilování ethanolu, který je obsažený v krvi s jeho následnou oxidací nadbytkem dichromanu draselného v kyselině sírové. Výsledek této zkoušky ukazuje hladinu redukujících látek obsažených v krvi v okamžiku jejího odběru (1), (12).

1. 4 STATISTIKA DOPRAVNÍCH NEHOD

Dopravní nehodou je nepředvídaná, neúmyslná událost, která vznikla při provozu na pozemních komunikacích a měla za následek úmrtí, újmu na zdraví nebo škodu na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla (1), (12).

Dopravní nehody nastávají s různými druhy závažností, dle výše a typu újmy. Dopravní nehodu lze rozdělit z hlediska jejího charakteru na tyto druhy. Prvním druhem je kolize (srážka), při které dojde ke střetnutí dvou a více účastníků na provozu na pozemních komunikacích, zpravidla se jedná o vzájemné kolize motorových vozidel či střet vozidla s chodcem nebo zvířetem. Druhým typem nehody je havárie, kdy je na dopravní nehodě zúčastněno pouze jedno motorové vozidlo, jde především o případy převrácení vozidla, kolizi s překážkou, ztráta směrové stability, vyjetí mimo vozovku atd. (27), (31)

Mezi nejčastější příčiny vzniku dopravních nehod pod vlivem alkoholu patří nepřizpůsobení jízdy stavu a povaze vozovky (vysoká a nepřiměřená rychlost), nerespektování dopravního značení či světelné signalizace, nedání přednosti v jízdě, pomalá reakce a dlouhá reakční doba na vývoj změn při provozu na pozemních komunikacích, případně riskantní styl jízdy, což je například nebezpečné předjíždění (11).

Jako stěžejní podklady pro zpracování statistik nehodovosti byly využity ročenky Policie České republiky, které zahrnují různá data týkající se nehodovosti při provozu na pozemních komunikacích v rámci celého území České republiky. Jako zkoumané období bylo zvoleno rozmezí od roku 2007 do roku 2017 s využitím zpracování dat v ročenkách za roky 2007 - 2016 a měsíčních přehledech za rok 2017. Měsíční přehledy z roku 2017 nezahrnují tak široké spektrum dat, tudíž některá data z roku 2017 byla v okamžiku jejich interpretace nezveřejněná (15), (16), (17), (18), (19), (20), (21), (22), (23), (24), (25).

Tabulka 7: Přehled dopravních nehod v letech 2007 až 2017 (15), (16), (17), (18), (19), (20), (21), (22), (23), (24), (25).

Dopravní nehody na území České republiky				
Rok	Počet nehod	Z toho osob		
		Usmrceno	Těžce zraněno	Lehce zraněno
2007	182 736	1 123	3 960	25 382
2008	160 376	992	3 809	24 776
2009	74 815	832	3 536	23 777
2010	75 522	753	2 823	21 610
2011	75 137	707	3 092	22 519
2012	81 404	681	2 986	22 590
2013	84 398	583	2 782	22 577
2014	85 859	629	2 762	23 655
2015	93 067	660	2 540	24 427
2016	98 864	545	2 580	24 501
2017	103 821	502	2 339	24 740

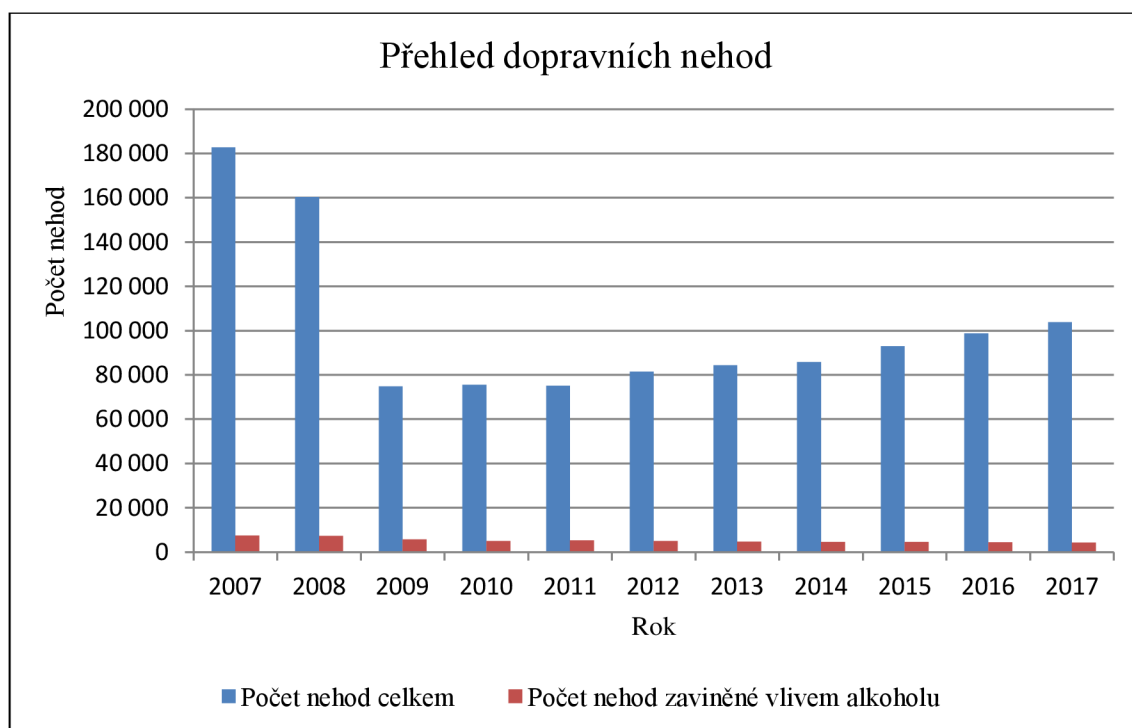
Tabulka 8: Přehled dopravních nehod zaviněných pod vlivem alkoholu v letech 2007 až 2017 (15), (16), (17), (18), (19), (20), (21), (22), (23), (24), (25).

Dopravní nehody zaviněné pod vlivem alkoholu				
Rok	Počet nehod	Z toho osob		
		Usmrceno	Těžce zraněno	Lehce zraněno
2007	7 466	36	343	2 670
2008	7 252	80	369	2 603
2009	5 725	123	376	2 282
2010	5 015	102	315	1 976
2011	5 242	89	378	2 323
2012	4 974	45	317	2 208
2013	4 686	52	237	2 069
2014	4 637	63	281	2 085
2015	4 544	62	251	2 016
2016	4 373	52	238	1 847
2017	4 251	43	-	-

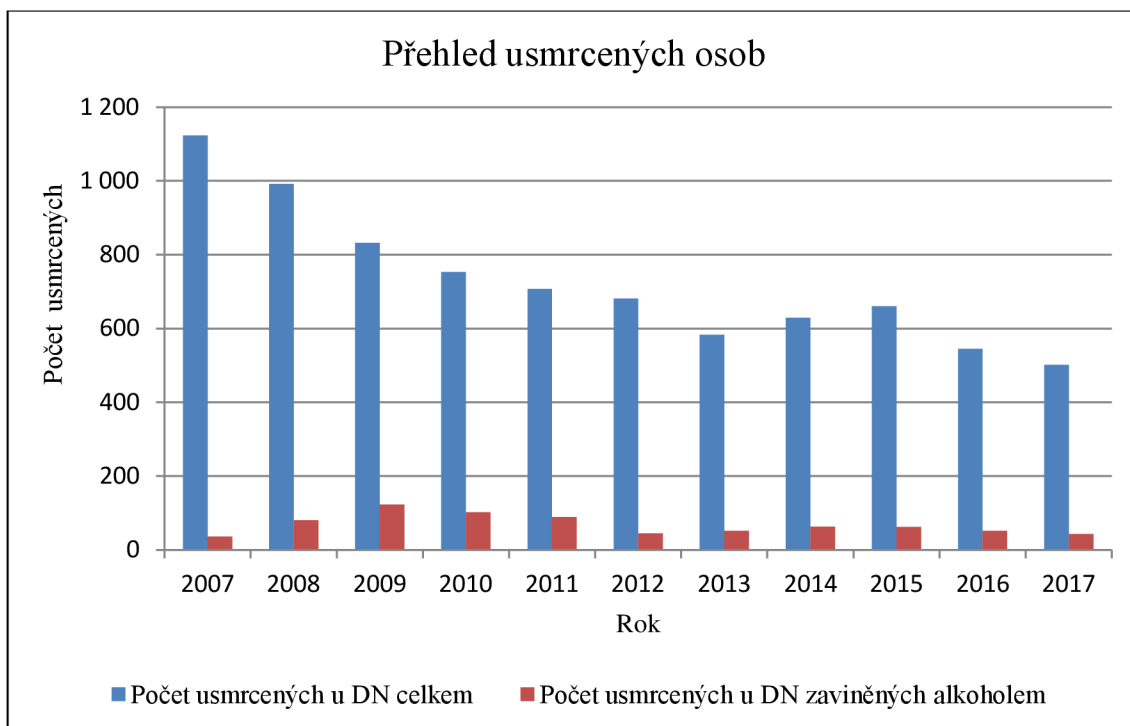
Tabulka 9: Přehled dopravních nehod zaviněných pod vlivem alkoholu v letech 2007 až 2017 (15), (16), (17), (18), (19), (20), (21), (22), (23), (24), (25).

Rok	Počet nehod celkem	Průměrný počet nehod denně	Počet nehod zaviněných pod vlivem alkoholu	Průměrný počet nehod denně (alk.)	Podíl DN zaviněných pod vlivem alk. na celk. počtu DN
2007	182 736	501	7 466	21	4,1%
2008	160 376	440	7 252	20	4,5%
2009	74 815	205	5 725	16	7,7%
2010	75 522	207	5 015	14	6,6%
2011	75 137	206	5 242	15	7,0%
2012	81 404	223	4 974	14	6,1%
2013	84 398	232	4 686	13	5,6%
2014	85 859	236	4 637	13	5,4%
2015	93 067	255	4 544	13	4,9%
2016	98 864	271	4 373	12	4,4%
2017	103 821	285	4 251	12	4,1%

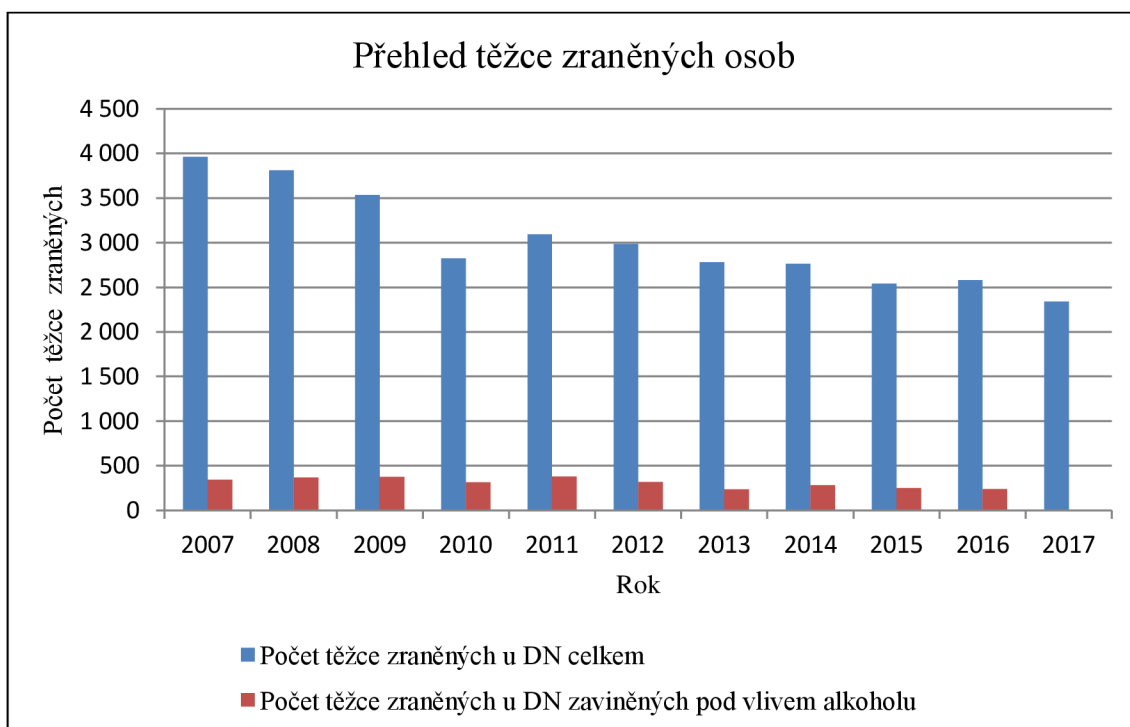
Ve sledovaném období v letech 2007 až 2017 je průměrná hodnota podílu dopravních nehod zaviněných pod vlivem alkoholu na celkovém počtu dopravních nehod celkem 5,5 % v přepočtu bylo zaviněno pod vlivem alkoholu denně 15 dopravních nehod z jejich celkového počtu.



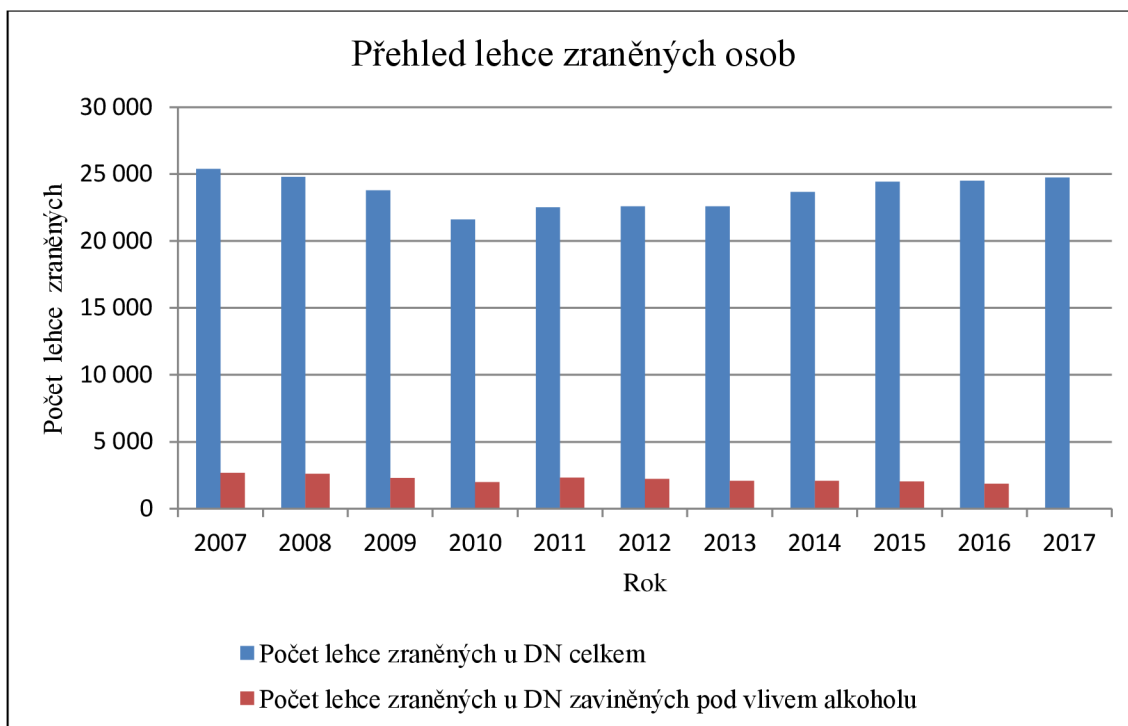
Obrázek 5: Grafické zobrazení nehod zaviněných pod vlivem alkoholu vůči celkovému počtu dopravních nehod v letech 2007 až 2017 (15), (16), (17), (18), (19), (20), (21), (22), (23), (24), (25).



Obrázek 6: Grafické zobrazení počtu usmrcených u DN zaviněných pod vlivem alkoholu vůči celkovému počtu usmrcených při DN v období 2007 až 2017 (15), (16), (17), (18), (19), (20), (21), (22), (23), (24), (25).



Obrázek 7: Grafické zobrazení počtu těžce zraněných u DN zaviněných pod vlivem alkoholu vůči celkovému počtu usmrcených při DN v období 2007 až 2017 (15), (16), (17), (18), (19), (20), (21), (22), (23), (24), (25).

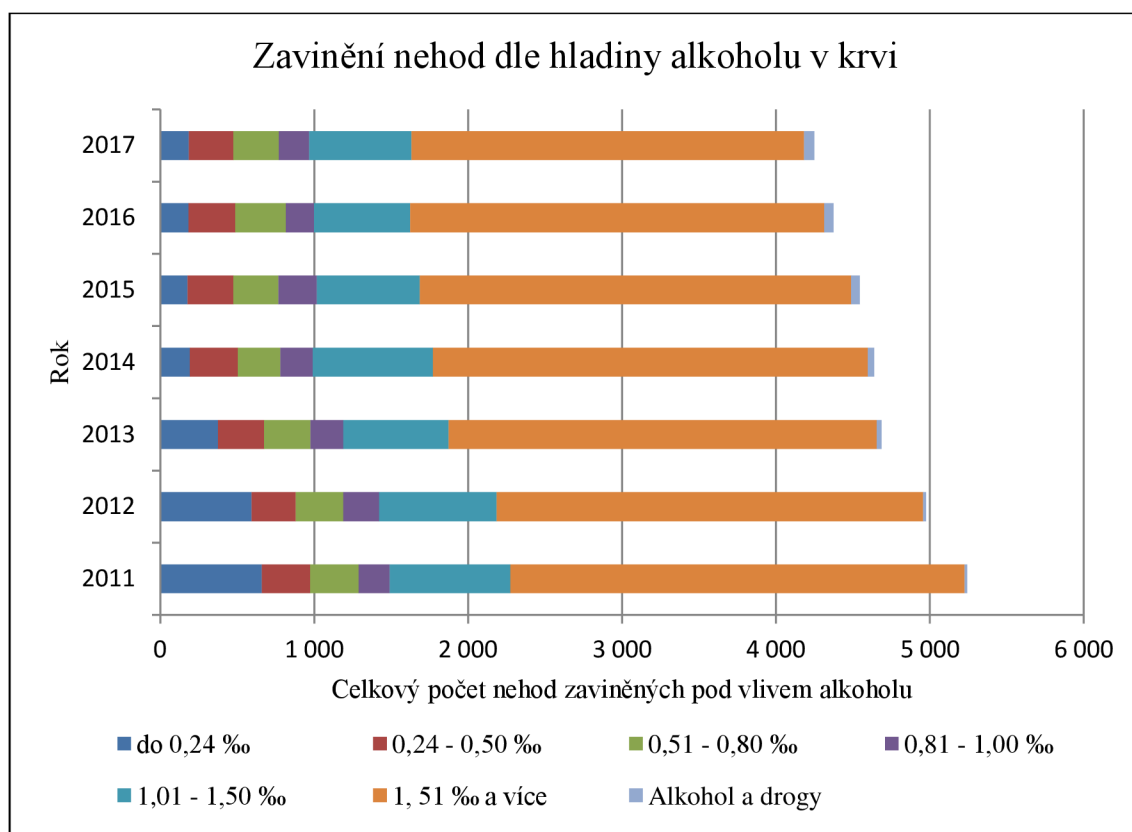


Obrázek 8: Grafické zobrazení počtu lehce zraněných u DN zaviněných pod vlivem alkoholu vůči celkovému počtu usmrcených při DN v období 2007 až 2017 (15), (16), (17), (18), (19), (20), (21), (22), (23), (24), (25).

Tabulka 10: Nehody zaviněné pod vlivem alkoholu dle členění hladiny alkoholu v krvi v letech 2007 až 2017 (15), (16), (17), (18), (19), (20), (21), (22), (23), (24), (25).

Rok	Počet nehod s alkoholem v krvi u viníka v rozmezí						Alkohol a drogy
	do 0,24 ‰	0,24 - 0,50 ‰	0,51 - 0,80 ‰	0,81 - 1,00 ‰	1,01 - 1,50 ‰	1,51 ‰ a více	
2007	-	-	-	-	-	-	-
2008	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-
2010	1 554				3 447		14
2011	659	314	316	201	784	2 952	16
2012	591	287	311	233	763	2 770	19
2013	373	299	303	213	684	2 783	31
2014	191	312	276	211	780	2 827	40
2015	177	297	293	249	670	2 802	56
2016	182	303	330	182	626	2 691	59
2017	184	290	295	198	664	2 551	66

Statistika zavinění dopravních nehod dle výše koncentrace alkoholu v krvi se v ročenkách Policie České republiky poprvé začala uvádět v roce 2010. V tomto období byla koncentrace hladiny rozdělena na tři části, které se skládaly z hladiny alkoholu v krvi do 1,00 ‰, nad 1,01 ‰ a kombinaci alkoholu s drogami. V následujícím roce již došlo k podrobnějšímu rozdělení vedení statistik v závislosti na hladině alkoholu v krvi viníka dopravní nehody a toto rozdělení je shodné již pro všechny následující roky vybraného období (15), (16), (17), (18), (19), (20), (21), (22), (23), (24), (25).



Obrázek 9: Grafické zobrazení počtu nehod zaviněných pod vlivem alkoholu dle členění hladiny alkoholu v krvi v období 2011 - 2017 (15), (16), (17), (18), (19), (20), (21), (22), (23), (24), (25).

Tabulka 11: Přehled dopravních nehod rozdělený dle typu účastníka provozu na PK pod vlivem alkoholu v letech 2007 až 2017 (15), (16), (17), (18), (19), (20), (21), (22), (23), (24), (25).

Rozdělení dle zavinění jednotlivých účastníků provozu na PK pod vlivem alkoholu			
Rok	Řidič motorového vozidla	Ostatní (cyklista, řidič nemot. Voz.)	Chodec
2007	6 800	470	196
2008	6 602	447	203
2009	4 992	530	203
2010	4 271	543	201
2011	4 396	656	190
2012	4 030	738	206
2013	3 775	731	180
2014	3 645	799	193
2015	3 608	752	184
2016	3 520	695	151
2017	-	-	-

2 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

Cílem provedeného experimentu je zjištění vlivu alkoholu na reakční dobu osob pro účely soudně inženýrského posuzování příčin silničních nehod. Měření reakční doby u osob ovlivněných alkoholem nelze z bezpečnostních důvodů uskutečnit v běžném provozu na pozemních komunikacích. Z tohoto důvodu byly zvoleny podmínky simulované, kdy takto lze eliminovat případný vznik škod, ať už se jedná o škody majetkové či nemajetkové.

2.1 METODIKA MĚŘENÍ

Tato kapitola je zaměřena na popis způsobu a průběhu získávání dat, popis využitých zařízení a testovaných osob, tedy metodika celého experimentu, jehož cílem je zjištění ovlivnění reakčních dob osob pod vlivem alkoholu v simulovaném prostředí.

2.1.1 Testované osoby

Měření se celkem zúčastnilo 10 osob, ve věkovém rozmezí 23 až 63 let, všichni držitelé platného řidičského oprávnění v době, kdy se účastnili měření. Z celkového počtu deseti zúčastněných probandů byla měřená skupina složená z šesti mužů a čtyř žen. V této podkapitole je uvedena stručná charakteristika probandů, zjištěná z dotazníků, které byly testovaným osobám předloženy před započítáním experimentu.

Osoba č. 1 - muž, 24 let

První testovanou osobou byl muž ve věku 24 let o hmotnosti 77 kg, řidičské oprávnění vlastní od 18. 1. 2012, nejedná se o řidiče z povolání, svůj roční nájezd km odhaduje na 14 000 km ročně a řízení motorových vozidel se věnuje denně. Četnost konzumace alkoholických nápojů uvádí 4x, případně vícekrát do týdne, avšak pouze pivo či víno a v minulosti již řídil pod vlivem zbytkového alkoholu.

Osoba č. 2 - žena, 23 let

Druhou testovanou osobou byla žena ve věku 23 let o hmotnosti 75 kg, řidičské oprávnění vlastní od roku 2012, nejedná se o řidiče z povolání, svůj roční nájezd km odhaduje na 2 500 km ročně a řídí motorové vozidlo 1 - 3x týdně. Četnost konzumace alkoholických nápojů uvádí 4x, případně vícekrát do týdne a v minulosti neřídila pod vlivem alkoholu.

Osoba č. 3 - žena, 23 let

Třetí testovanou osobou byla žena ve věku 23 let o hmotnosti 62 kg, řidičské oprávnění vlastní od 19. 6. 2013, nejedná se o řidiče z povolání, svůj roční nájezd km odhaduje na 250 km ročně a řídí motorové vozidlo maximálně několikrát do roka. Četnost konzumace alkoholických nápojů uvádí několikrát do měsíce, v minulosti neřídila pod vlivem alkoholu.

Osoba č. 4 - muž, 24 let

Čtvrtou testovanou osobou byl muž ve věku 24 let o hmotnosti 84 kg, řidičské oprávnění vlastní od 26. 9. 2012, nejedná se o řidiče z povolání, svůj roční nájezd km odhaduje na 2 000 km ročně a řídí motorové vozidlo 1 - 3x týdně. Četnost konzumace alkoholických nápojů uvádí 4x, případně vícekrát do týdne, v minulosti již řídil pod vlivem alkoholu.

Osoba č. 5 - muž, 29 let

Pátou testovanou osobou byl muž ve věku 29 let o hmotnosti 80 kg, řidičské oprávnění vlastní od roku 2009, nejedná se o řidiče z povolání, svůj roční nájezd km odhaduje na 2 000 km ročně a řídí motorové vozidlo několikrát do měsíce. Četnost konzumace alkoholických nápojů uvádí příležitostně, tedy 1 - 3x týdně, v minulosti neřídil pod vlivem alkoholu.

Osoba č. 6 - muž, 24 let

Šestou testovanou osobou byl muž ve věku 24 let o hmotnosti 94 kg, řidičské oprávnění vlastní od roku 2012, nejedná se o řidiče z povolání, svůj roční nájezd km odhaduje na 10 000 km ročně a řídí motorové vozidlo 4 - 6x týdně. Četnost konzumace alkoholických nápojů uvádí příležitostně, tedy 1 - 3x týdně, v minulosti již řídil motorové vozidlo pod vlivem alkoholu.

Osoba č. 7 - muž, 25 let

Sedmou testovanou osobou byl muž ve věku 25 let o hmotnosti 105 kg, řidičské oprávnění vlastní od 27. 12. 2010, nejedná se o řidiče z povolání, svůj roční nájezd km odhaduje na 2 000 km ročně a řídí motorové vozidlo několikrát do měsíce. Četnost konzumace alkoholických nápojů uvádí příležitostně, tedy 1 - 3x týdně, v minulosti již řídil motorové vozidlo pod vlivem alkoholu.

Osoba č. 8 - žena, 45 let

Osmou testovanou osobou byla žena ve věku 45 let o hmotnosti 74 kg, řidičské oprávnění vlastní od roku 2010, nejedná se o řidiče z povolání, svůj roční nájezd km odhaduje na 7 000 km ročně a řídí motorové vozidlo na denní bázi. Četnost konzumace alkoholických nápojů uvádí 4x, případně vícekrát do týdne a v minulosti neřídila pod vlivem alkoholu.

Osoba č. 9 - muž, 63 let

Devátou testovanou osobou byl muž ve věku 63 let o hmotnosti 83 kg, řidičské oprávnění vlastní od roku 1982, nejedná se o řidiče z povolání, svůj roční nájezd km odhaduje na 20 000 km ročně a řídí motorové vozidlo denně. Četnost konzumace alkoholických nápojů uvádí příležitostně, tedy 1 - 3x týdně, v minulosti neřídil motorové vozidlo pod vlivem alkoholu.

Osoba č. 10 - žena, 51 let

Desátou testovanou osobou byla žena ve věku 51 let o hmotnosti 55 kg, řidičské oprávnění vlastní od roku 1991, nejedná se o řidiče z povolání, svůj roční nájezd km odhaduje na 2 000 km ročně a řídí motorové vozidlo několikrát do měsíce. Četnost konzumace alkoholických nápojů uvádí 4x, případně vícekrát do týdne a v minulosti neřídila pod vlivem alkoholu.

2.1.2 Technické vybavení použité k měření

Pro měření reakční doby osob ovlivněných alkoholem v simulovaných podmínkách bylo využito konfigurace standardního stolního počítače. Jako jízdní simulátor byl využit software od české společnosti SCS Software s.r.o. s názvem Scania Truck Driving Simulator, který byl vydán v roce 2012. Tento software byl zvolen proto, jelikož se jedná o poměrně propracovanou a komplexní simulaci nákladních vozidel a lze v něm nakonfigurovat relativně jednoduchým způsobem i testování reakční doby. Při takto nastavené simulaci testované osoby projíždí po zkušebním polygonu a simulace náhodně generuje podněty k reakci. Nevýhodou zmíněné simulace je, že sama měří reakční dobu pouze v trvání do jedné sekundy a to včetně intenzity brzdění, z tohoto důvodu muselo být navrženo a zkonstruováno podpůrné zařízení, které signalizuje reakční dobu v trvání delší než jedna sekunda a signalizuje prvotní dotek nohy testované osoby s brzdovým pedálem, toto zařízení je blíže popsáno dále v této kapitole. Dalším důležitým prvkem pro co nejpřesnější přiblížení simulovaných podmínek těm reálným je využití vhodných periferních zařízení. Jako takové zařízení byl zvolen herní volant Thrustmaster T150 PRO, včetně pedálů. Takto připravené simulované podmínky jsou dostačující pro uskutečnění experimentu, který je zaměřen na ovlivnění reakční doby alkoholem.



Obrázek 10: Konfigurace jízdního simulátoru. (vlastní zpracování)



Obrázek 11: Jeden z možných podnětů reakcí v simulátoru – příčné přejetí pozemní komunikace cyklistou. (vlastní zpracování)

Analyzátory dechu

Pro měření hladiny alkoholu v dechu byly využity zapůjčené analyzátory dechu Alcotest 6820 a Alcotest 7510 od německé společnosti Dräger, kdy první zařízení zapůjčil zástupce českého oddělení společnosti Dräger, a druhé zařízení zapůjčilo Krajské ředitelství policie Jihomoravského kraje. Jedná se o měřidla, jež jsou vedena jako stanovená měřidla Českým metrologickým úřadem, která využívají například policejní či jiné bezpečnostní složky pro rychlou a přesnou detekci alkoholu v dechu.



Obrázek 12: Analyzátory dechu použité při měření - Dräger Alcotest 6820 a Dräger Alcotest 7510 (vlastní zpracování).

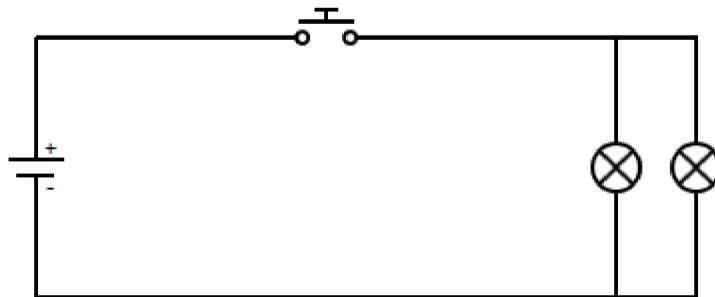
Tabulka 12: Souhrnné informace o použitých analyzátořech dechu (vlastní zpracování).

Dräger	Alcotest 6820	Alcotest 7510
Sériové číslo	ARKD-0109	ARBM-0043
Číslo senzoru	ARKC-0483	ARKM-2210
Senzor	Elektrochemické čidlo Draeger Fuel Cell 1/4	Elektrochemické čidlo Draeger Fuel Cell 1/4
Přesnost	+/-5%	+/-5%
Rozsah měření	0,00 - 5,00	0,00 - 6,00
Paměť	5 000 měření	5 000 měření
Doba výdechu	minimálně 2 s	minimálně 2 s
Optimální objem měřeného vzduchu	1,2 l	1,2 l
Výsledek testu do:	3 - 10 s	3 - 15 s
Doba přípravy k testu	6 s	2 s
Doba regenerace po testu	4 - 30 s	4 - 30 s
Doporučený interval kalibrace	každých 6 měsíců	každých 6 měsíců
Platný kalibrační a zkušební protokol:	ano	ano
Platnost kalibračního protokolu v době měření do:	15. 10. 2018	6. 2. 2019
Schválené stanovené měřidlo dle Českého metrologického institutu	ano	ano

Signalizační obvod

V návaznosti na nedostatek simulačního programu, kdy simulace zaznamenává reakce včetně intenzity brzdění do doby trvání v hodnotě jedné sekundy, bylo nutné vyřešit problematiku toho, jak změřit reakční doby s vyššími hodnotami, případně s méně intenzivním brzděním, tedy primárně zachytit okamžiky uvolnění akceleračního pedálu a prvotního doteku nohy testované osoby s brzdovým pedálem. Jako optimální řešení byl zvolen jednoduchý signalizační obvod, který za pomoci barevných LED diod signalizuje sešlápnutí pedálu akceleratoru či brzdy. Pro každý pedál byl zkonstruován jeden obvod, nezávislý na druhém obvodu. Tyto obvody, byly zapojeny do nepájivého kontaktního pole, které je vhodné pro potřeby měření díky své modularitě a velikosti. V případě poruchy kteréhokoliv komponentu, například jedné z LED diod je možné okamžitě zaměnit za nový a funkční kus. Takto zapojené obvody v nepájivém kontaktním poli lze dle potřeb umístit do zorného pole kamery.

Páskový spínač - Tapeswitch



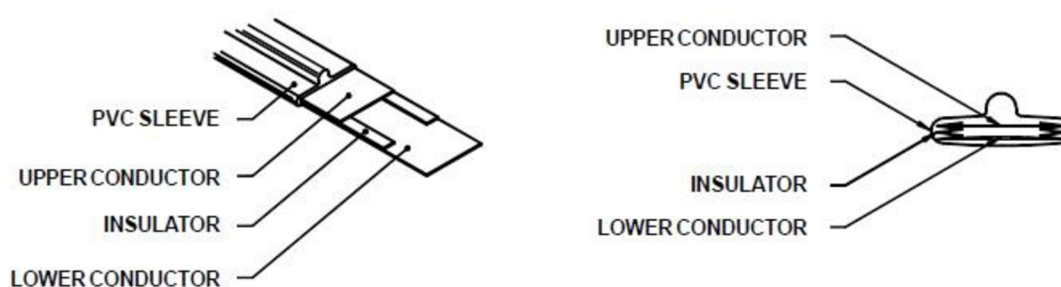
**Zdroj napětí - lithiová
baterie CR 2032 s
napětím 3V**

**Signalizační LED diody -
paralelně zapojené**

Obrázek 13: Schéma zapojení signalizačního elektrického obvodu pro jeden pedál (vlastní zpracování).

Jako zdroj napětí v obvodu byla využita lithiová baterie CR 2032 s kapacitou 220 mAh a s napětím 3 V, signalizační zařízení byly standardní LED diody, kdy rozsvícení modrých LED diod signalizovalo sešlápnutí pedálu akceleratoru a rozsvícení červených LED diod signalizovalo sešlápnutí pedálu brzdového. Nejkomplikovanějším prvkem z celého obvodu byl spínač, vzhledem k potřebě sepnutí obvodu při kontaktu nohy probanda s pedálem a rozepnutí obvodu v okamžiku, kdy je kontakt mezi nohou

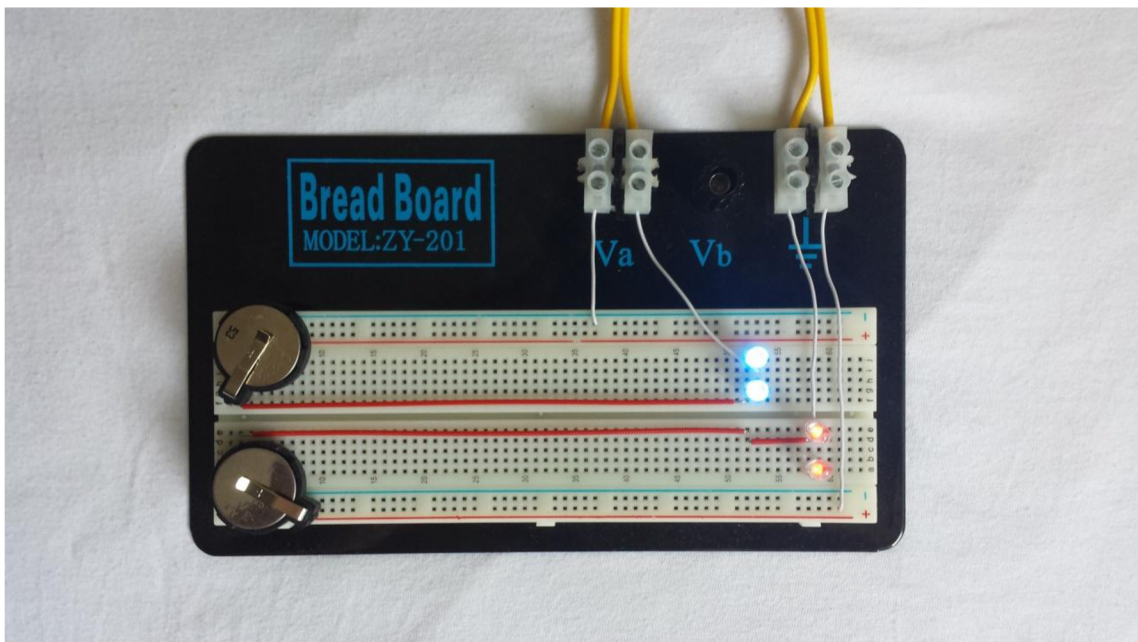
probanda a pedálem přerušen. Jako konstrukčně nejvhodnější spínač, který bezpodmínečně plní tyto požadavky byl vybrán páskový spínač technologie Tapeswitch od stejnojmenné společnosti, v České republice zastoupené společností Amtek s.r.o. Tato technologie je založena na běžném spínacím principu, z konstrukčního hlediska je tento páskový spínač vyroben ze dvou ocelových vodičů potažených mědí, jež jsou po stranách odděleny izolační páskou. V případě, že na kterémkoliv místě po délce celého páskového spínače zapůsobí tlak, vodiče se k sobě přitlačí a obvod sepne.



Obrázek 14: Konstrukce páskového spínače Tapeswitch (42).

Tabulka 13: Podrobná technická specifikace použitého páskového spínače (42).

Technická specifikace páskového spínače Tapeswitch 101 B	
Barva	Žlutá
Min. poloměr ohybu	3 mm
Ovládací síla	<5N (0,5 kg)
Materiál pláště	PVC
Max. napětí	30 V
Max. proud	1 A
Stupeň průmyslové ochrany	IP65
Provozní teplota	-20°C až 50°C
Hmotnost	75 g/m



Obrázek 15: Konstrukce signalizačních obvodů pro pedál akcelérátoru (modrá LED dioda) a brzdového pedálu (červená LED dioda) v nepájivém kontaktním poli (vlastní zpracování).

Záznamové zařízení

Průběh testovacích jízd všech probandů byl zaznamenáván na kamerový záznam, ze kterého byla zpětně provedena důkladná analýza všech naměřených reakčních dob. Z tohoto důvodu byl kladen velký důraz a vysoké požadavky na kamerové zařízení, aby byl pořízený záznam kvalitní a přezkoumatelný. Pro kamerový záznam byla zvolena akční kamera Niceboy VEGA 5 pop, technické parametry této kamery jsou zachyceny v následující tabulce. Videozáznamy jsou nahrávány ve formátu .mp4.

Tabulka 14: Technická specifikace použité kamery (vlastní zpracování).

Technická specifikace kamery Niceboy VEGA 5 pop	
Stabilizátor	Optický + elektronický
Zorné pole	Širokoúhlé se záběrem až 170°
Nejvyšší možné rozlišení videa	4 K 24 FPS (interpolované)
Frekvence optického zdroje:	50/60 Hz

Video editor

Pro co nejpřesnější vyhodnocení záznamů jízd testovaných osob a určení jejich reakčních dob byl využit freeware video editor Avidemux, který splňuje funkci krokování videa po jednotlivých snímcích a zobrazení hodnot na časové ose ze kterých je možné odečíst hodnoty reakčních dob. Dalším pozitivem tohoto softwaru je schopnost pracovat s poměrně širokým spektrem typu formátů (.avi, .mkv, .mp4, .flv, .mpeg aj.)

Alkoholický nápoj

Jako alkoholický nápoj byl testovaným osobám podáván alkoholický lihový nápoj rumového typu Božkov Originál Tuzemsky s objemem alkoholu 37,5 %.

2.1.3 Průběh a postup při experimentu

V této kapitole je po jednotlivých krocích popsáno, jak měření reakční doby osob ovlivněných alkoholem bylo provedeno.

- 1) Prvním krokem pro realizaci experimentu byla příprava simulovaných podmínek, tedy instalace simulačního programu, zajištění periferních zařízení, jejich správná kalibrace a vhodné ergonomické umístění, instalace signalizačního obvodu a kamery.
- 2) Před dostavením se na místo měření byli jednotliví probandi seznámeni s pokyny týkajícími se průběhu experimentu. Tyto instrukce byly, aby se testované osoby ve sjednaný čas dostavily dostatečně nasycené, odpočaté a neovlivněné návykovými látkami jakéhokoliv druhu.
- 3) Seznámení probandů s postupy a principy měření. Bylo vysvětleno, že budou vystaveni při jízdě na simulátoru náhodným podnětům a jakým způsobem na tyto podněty reagovat. Vysvětlení principu podávání a požívání dávek alkoholického nápoje v přesně stanovených časových intervalech a měření hladiny alkoholu v dechu. Cíl a samotný smysl měření nebyl probandům přímo vysvětlen, aby se nepokoušeli ovlivnit výsledky měření. Následně byl předložen jednotlivým účastníkům experimentu jednoduchý dotazník pro sběr dat

souvisejících se vztahy k jejich řídičským schopnostem a požívání alkoholických nápojů.

- 4) Seznámení testovaných osob se simulátorem, vysvětlení ovládání, cvičné jízdy.
- 5) Po osvojení ovládání testovanými osobami bylo přistoupeno k samotnému měření, kdy první jízda probíhala s cílem zjistit reakční dobu bez vlivu alkoholu jako etalon pro vyhodnocení výsledků experimentu.
- 6) Po provedení předchozí jízdy dochází k požití alkoholického nápoje o objemu 0,04 litru s 37,5 % obsahem alkoholu (jedna dávka). Následuje doba nutná pro vstřebání alkoholu tzv. fáze resorpční v trvání 15 minut. Po uběhnutí tohoto časového limitu byli jednotliví probandi podrobena orientační dechové zkoušce před započítáním jízdy pro zjištění výše hladiny alkoholu v dechu s následným zápisem naměřených hodnot. Následně bylo zapnuté záznamové zařízení a provedena jízda na simulátoru za účelem naměření pěti reakčních dob pro daný stav ovlivnění alkoholem touto dávkou. Po ukončení jízdy byla kamera vypnuta a testované osoby podrobena orientační dechové zkoušce na obou analyzátorech dechu a naměřené hodnoty zaznamenány.
- 7) Opakování bodu 6) do okamžiku:
 - a) dosažení požití osmé dávky alkoholického nápoje,
 - b) testovaná osoba dále odmítne požívat alkoholický nápoj.
- 8) Měření reakčních dob je ukončeno, data uložena pro následné zpracování a zařízení vypnuta.

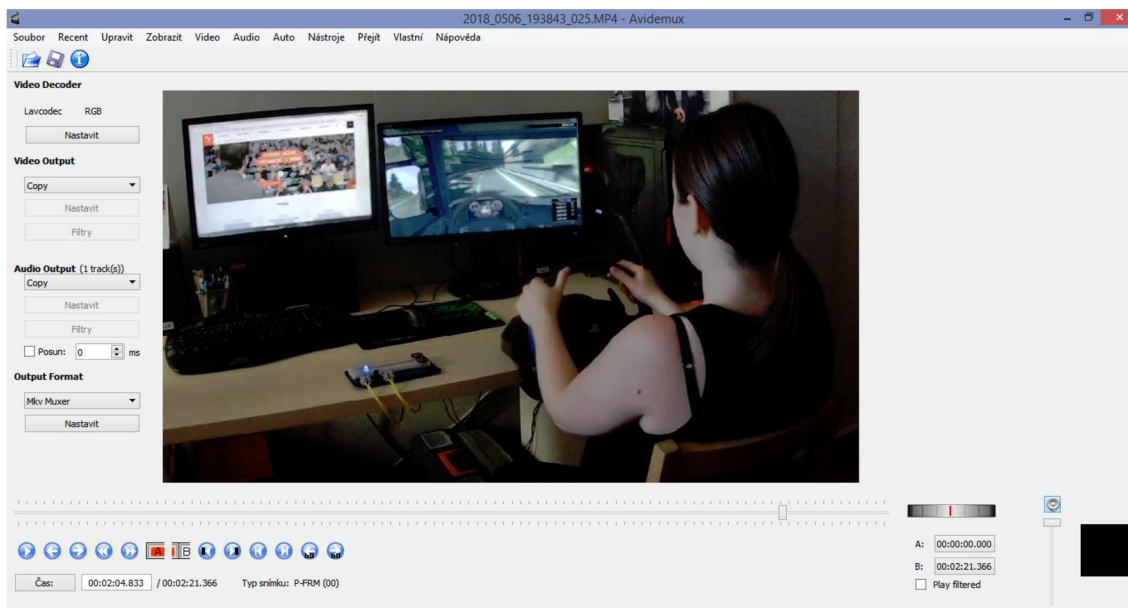


Obrázek 16: Jízda jedné z testovaných osob (vlastní zpracování)

2.1.4 Postup vyhodnocení naměřených dat z videozáznamů

Tato kapitola je zaměřena na popis postupu vyhodnocení naměřených dat. Celkem bylo naměřeno na 900 hodnot různých reakčních dob, konkrétně 450 reakčních dob a 450 svalových reakčních dob, v průběhu experimentu bylo naměřeno a zaznamenáno 320 hodnot hladin alkoholu v dechu při měřených jízdách. V průběhu měření byly nahrány videozáznamy s jízdami testovaných osob v simulovaných podmínkách v době trvání přibližně okolo 270 minut (4,5 hodiny).

- 1) Veškerý průběh měření je zaznamenán na videozáznamech při nastavení HD rozlišení (720p) při 30 FPS, tedy frekvence snímků je záznam snímku každých 0,0333 s. Zpracování vyhodnocení těchto záznamů je provedeno na stolním počítači v programu Avidemux.
- 2) Vytvoření souhrnné tabulky pro vkládání vyhodnocených hodnot z videozáznamů včetně naměřených hodnot hladin alkoholu v dechu pro jednotlivé testované osoby a příslušné jízdy po požití jednotlivých dávek alkoholického nápoje.
- 3) Všechna videa související s měřenými jízdami jsou postupně v tomto programu otevřena, po snímcích analyzována, vyhodnocena a reakční doby zapsány do souhrnné tabulky.
- 4) Z videozáznamů jsou vyhodnoceny dva druhy reakčních dob, celková reakční doba a svalová reakční doba. Celková reakční doba je měřena od snímku, na kterém byl simulací vygenerován náhodně podnět do snímku, na kterém je zřejmé, že došlo ke kontaktu nohy testované osoby s brzdovým pedálem, tedy sepnutí obvodu a následné rozsvícení červených LED diod. Druhým typem vyhodnocované reakční doby ze záznamu je svalová reakční doba, tedy čas mezi snímky od snímku, kdy došlo k rozepnutí obvodu pedálu akcelérátoru a zhasnutí modrých LED diod do snímku, kdy došlo k sepnutí obvodu a následné rozsvícení červených LED diod.
- 5) Takto vyhodnocená a zaznamenaná data pro jednotlivé jízdy všech probandů jsou vstupem pro analýzu a následnou interpretaci.



Obrázek 17: Ukázka zpracování videozáznamu jízdy jednoho z probandů v softwaru Avidemux (vlastní zpracování).

2.2 ANALÝZA NAMĚŘENÝCH HODNOT

Nevýhodou provedeného měření je určitá míra zkreslení naměřených hodnot reakčních dob, jelikož se jedná o simulované podmínky, kdy testované osoby očekávají podnět a vědí, že jsou testovány i přes fakt, že cíl a samotný smysl experimentu nebyl probandům přímo vysvětlen právě z důvodu, aby se nepokoušeli ovlivnit výsledky. Nicméně i přes tyto nedostatky provedeného měření je ze získaných hodnot zřejmé, jak alkohol ovlivňuje lidské vnímání a stejně tak i reakční dobu. Reakční doby v takto simulovaných podmínkách jsou sice značně kratší než při běžném provozu na pozemních komunikacích, ale mají určitou vypovídací hodnotu, poněvadž nárůst těchto hodnot lze přisoudit vlivu alkoholu.

Výsledky měření jsou analyzovány jak individuálně pro jednotlivé testované osoby, tak posléze i z celkového hlediska pro celou měřenou skupinu.

2.2.1 Analýza naměřených hodnot pro jednotlivé testované osoby

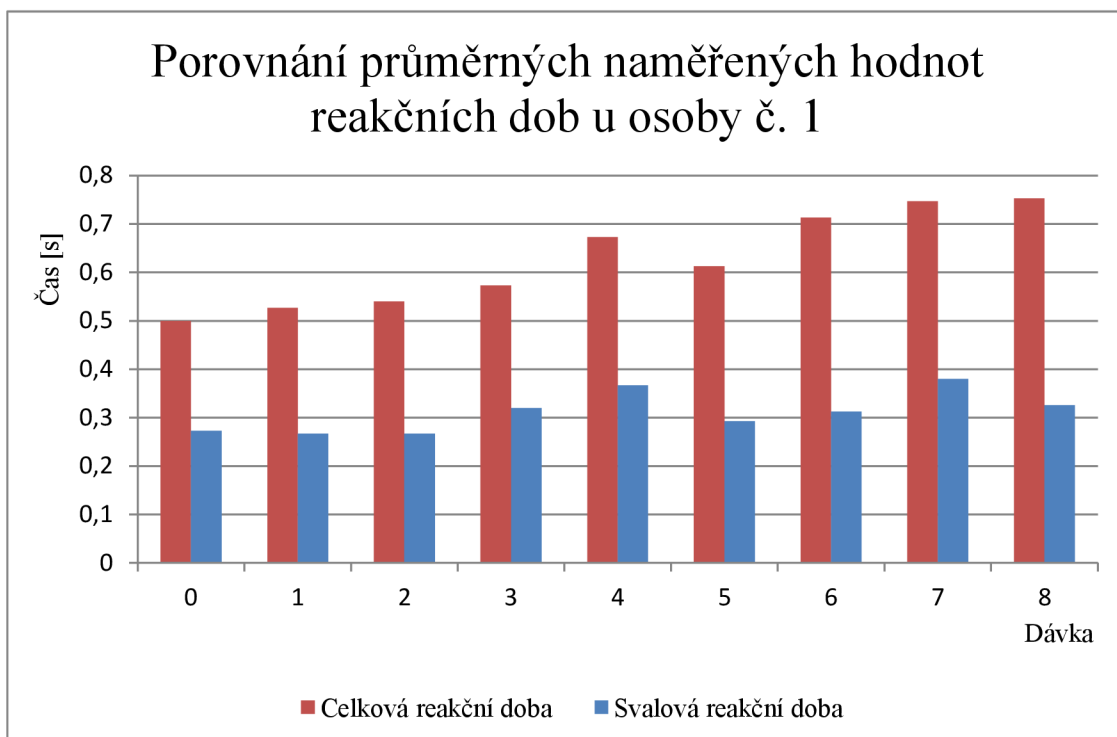
V této kapitole je rozbor jednotlivých hodnot příslušejících testovaným osobám v průběhu jejich měřených jízd. U každé z osob jsou uvedeny souhrnné informace z předloženého dotazníku, který osoby před započítím experimentu vyplnily.

Osoba č. 1 – muž, 24 let

V průběhu měření této osoby byla průměrná reakční doba delší u všech požitých dávek alkoholu než naměřená reakční doba při jízdě bez ovlivnění alkoholem. Při jízdě byla testovaná osoba schopna reagovat na podněty generované simulací, problémy s ovládním vozidla se nevyskytly. Dle komentáře testované osoby již u druhé dávky došlo k pocitovému zhoršení vnímání reakční doby. Nárůst průměrné reakční doby po požití osmé dávky alkoholu oproti průměrné reakční době bez vlivu alkoholu je přibližně o 50,6 % při průměrné hladině alkoholu v dechu 1,01‰.

Tabulka 15: Průměrné hodnoty naměřených reakčních dob pro osobu č. 1 (vlastní zpracování).

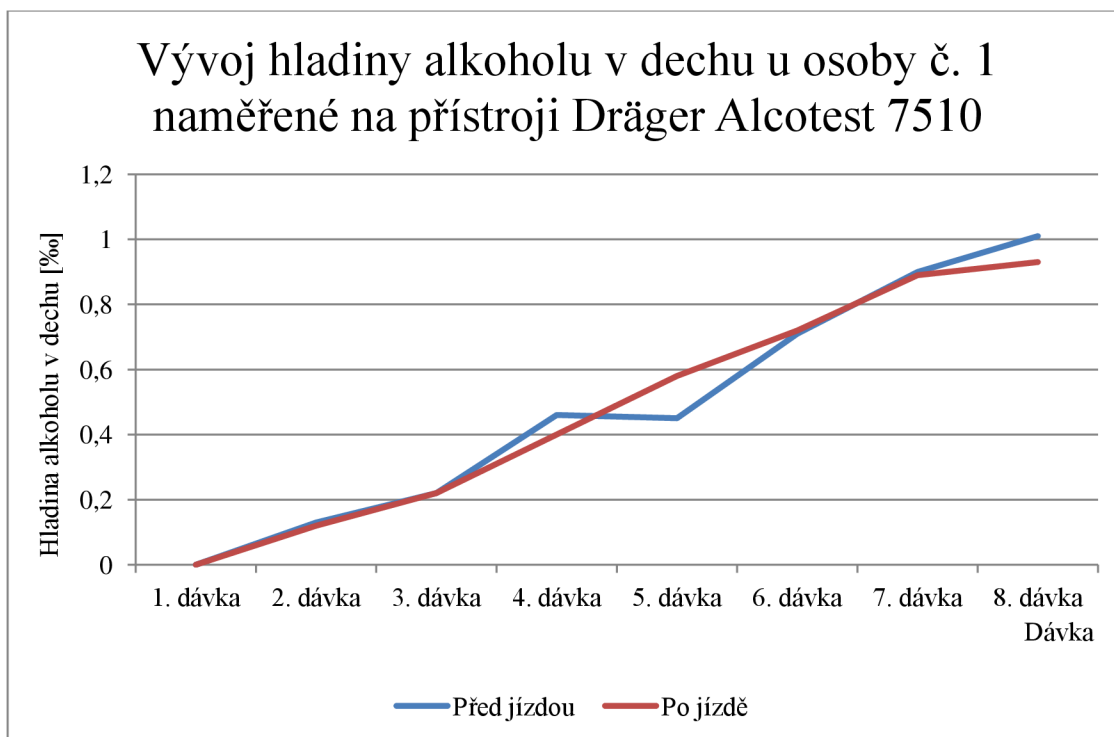
Hodnoty průměrných reakčních dob [s]		
	Celková	Svalová
0. dávka	0,500	0,273
1. dávka	0,527	0,267
2. dávka	0,540	0,267
3. dávka	0,573	0,320
4. dávka	0,673	0,367
5. dávka	0,613	0,293
6. dávka	0,713	0,313
7. dávka	0,747	0,380
8. dávka	0,753	0,326



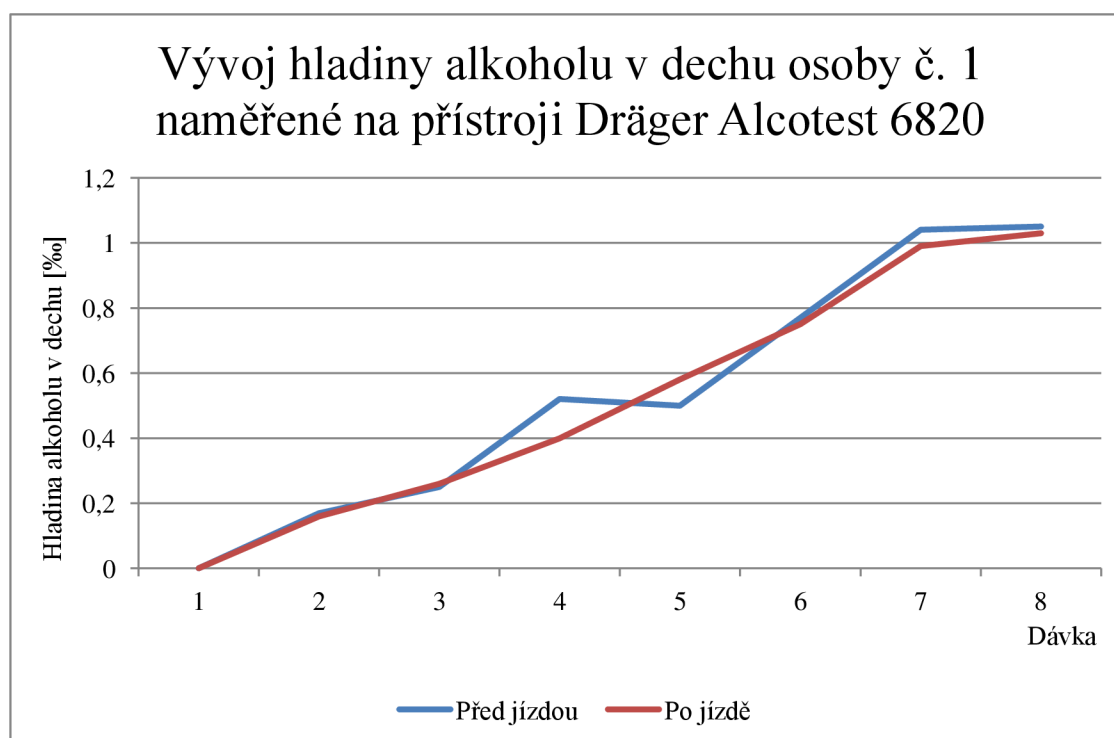
Obrázek 18: Grafické znázornění vývoje naměřených reakčních dob v závislosti na výši požitého alkoholu pro osobu č. 1 (vlastní zpracování).

Tabulka 16: Průměrné hodnoty naměřených hladin alkoholu v dechu po podání jednotlivých dávek pro osobu č. 1 (vlastní zpracování).

Hladina alkoholu v dechu [‰]				
	Dräger Alcotest 7510		Dräger Alcotest 6820	
	před jízdou	po jízdě	před jízdou	po jízdě
1. dávka	0,00	0,00	0,00	0,00
2. dávka	0,13	0,12	0,17	0,16
3. dávka	0,22	0,22	0,25	0,26
4. dávka	0,46	0,40	0,52	0,40
5. dávka	0,45	0,58	0,50	0,58
6. dávka	0,71	0,72	0,77	0,75
7. dávka	0,90	0,89	1,04	0,99
8. dávka	1,01	0,93	1,05	1,03



Obrázek 19: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 7510 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 1 (vlastní zpracování).



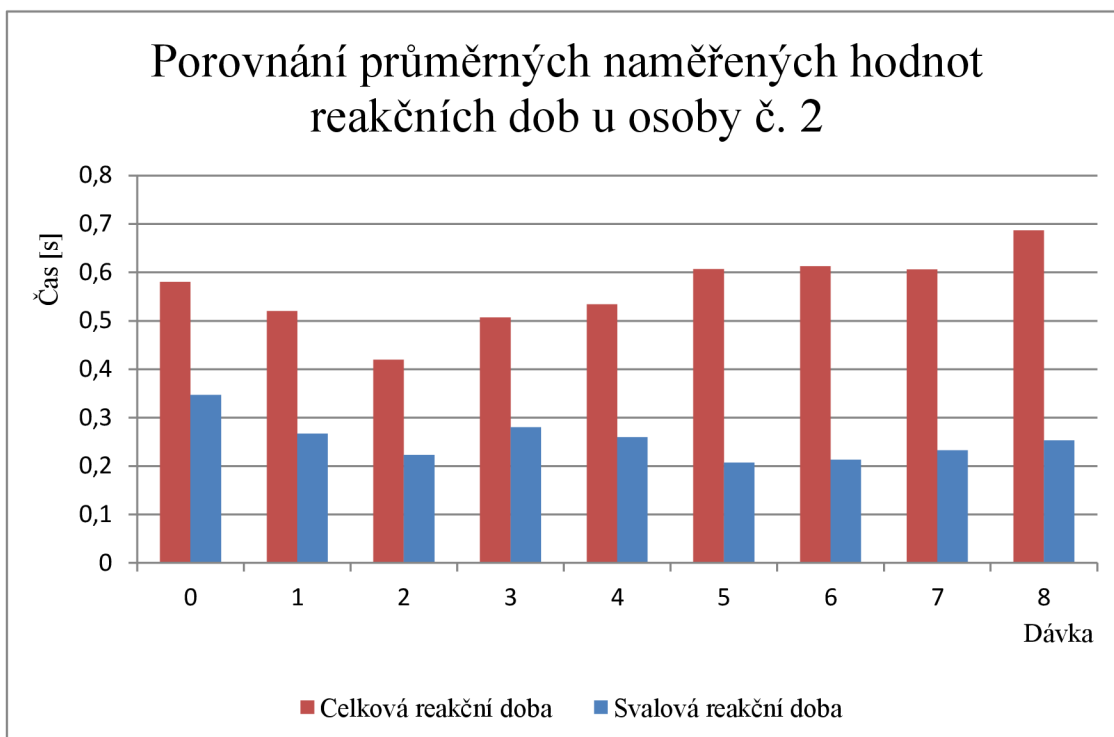
Obrázek 20: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 6820 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 1 (vlastní zpracování).

Osoba č. 2 – žena, 23 let

V průběhu měření této osoby došlo ke zkrácení průměrné reakční doby u prvních čtyř požitých dávek alkoholu pod průměrnou hodnotu reakční doby naměřené při jízdě bez ovlivnění alkoholem. Při jízdě byla testovaná osoba schopna reagovat na podněty generované simulací, problémy s ovládáním vozidla se vyskytly u poslední jízdy, převážně v zatáčkách. Dle komentáře testované osoby došlo k výraznému pocítění ovlivnění alkoholem až u čtvrté dávky požitého alkoholického nápoje. Nárůst průměrné reakční doby po požití osmé dávky alkoholu oproti průměrné reakční době bez vlivu alkoholu je přibližně o 18,5 % při průměrné hladině alkoholu v dechu 1,02 ‰.

Tabulka 17: Průměrné hodnoty naměřených reakčních dob pro osobu č. 2 (vlastní zpracování).

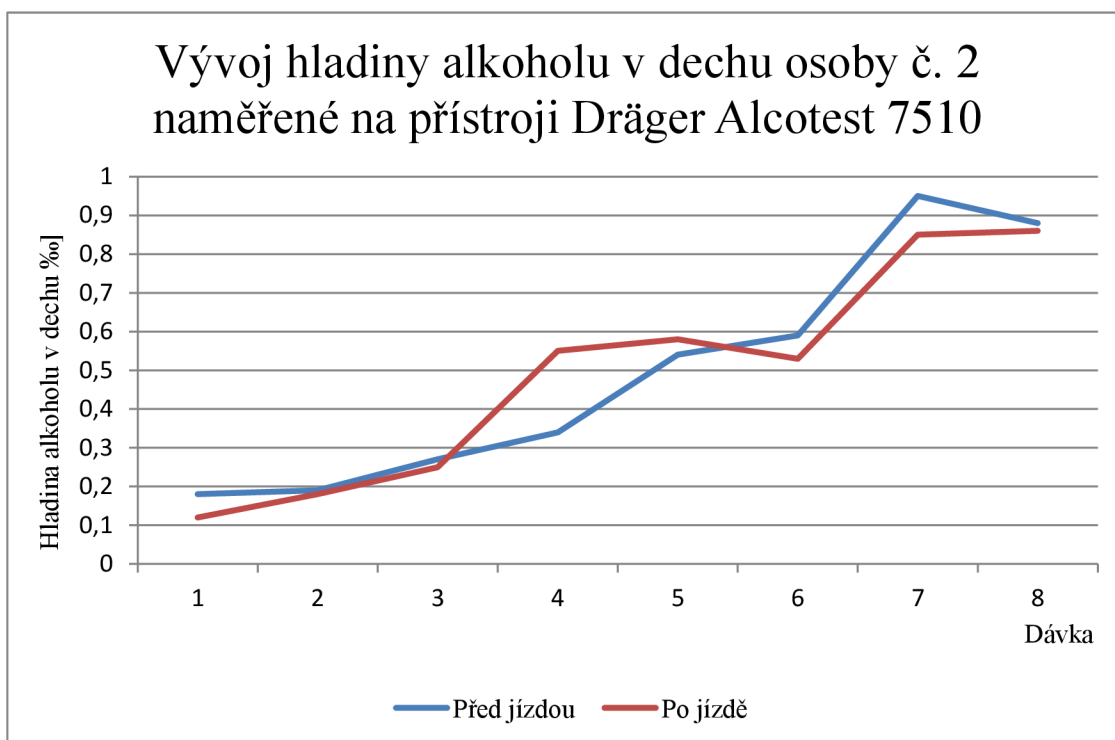
Hodnoty průměrných reakčních dob [s]		
	Celková	Svalová
0. dávka	0,580	0,347
1. dávka	0,520	0,267
2. dávka	0,420	0,223
3. dávka	0,507	0,280
4. dávka	0,534	0,260
5. dávka	0,607	0,207
6. dávka	0,613	0,213
7. dávka	0,606	0,233
8. dávka	0,687	0,253



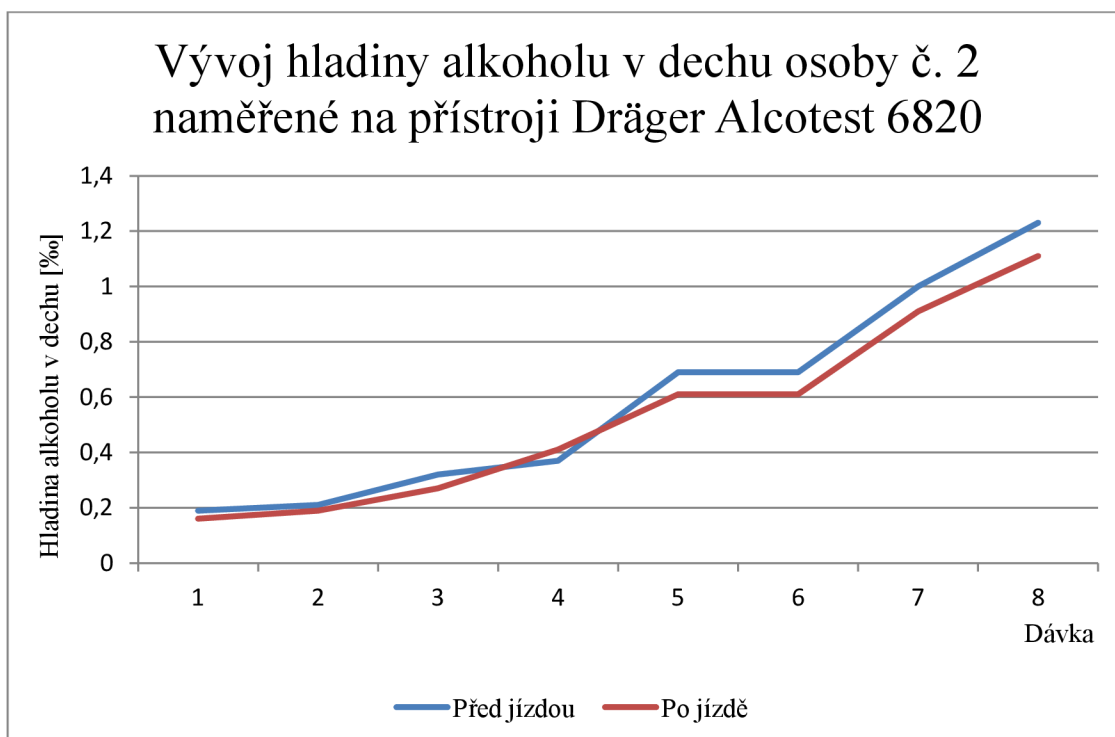
Obrázek 21: Grafické znázornění vývoje naměřených reakčních dob v závislosti na výši požitého alkoholu pro osobu č. 2 (vlastní zpracování).

Tabulka 18: Průměrné hodnoty naměřených hladin alkoholu v dechu po podání jednotlivých dávek pro osobu č. 2 (vlastní zpracování).

	Hladina alkoholu v dechu [‰]			
	Dräger Alcotest 7510		Dräger Alcotest 6820	
	před jízdou	po jízdě	před jízdou	po jízdě
1. dávka	0,18	0,12	0,19	0,16
2. dávka	0,19	0,18	21,00	0,19
3. dávka	0,27	0,25	0,32	0,27
4. dávka	0,34	0,55	0,37	0,41
5. dávka	0,54	0,58	0,69	0,61
6. dávka	0,59	0,53	0,69	0,61
7. dávka	0,95	0,85	1,00	0,91
8. dávka	0,88	0,86	1,23	1,11



Obrázek 22: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 7510 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 2 (vlastní zpracování).



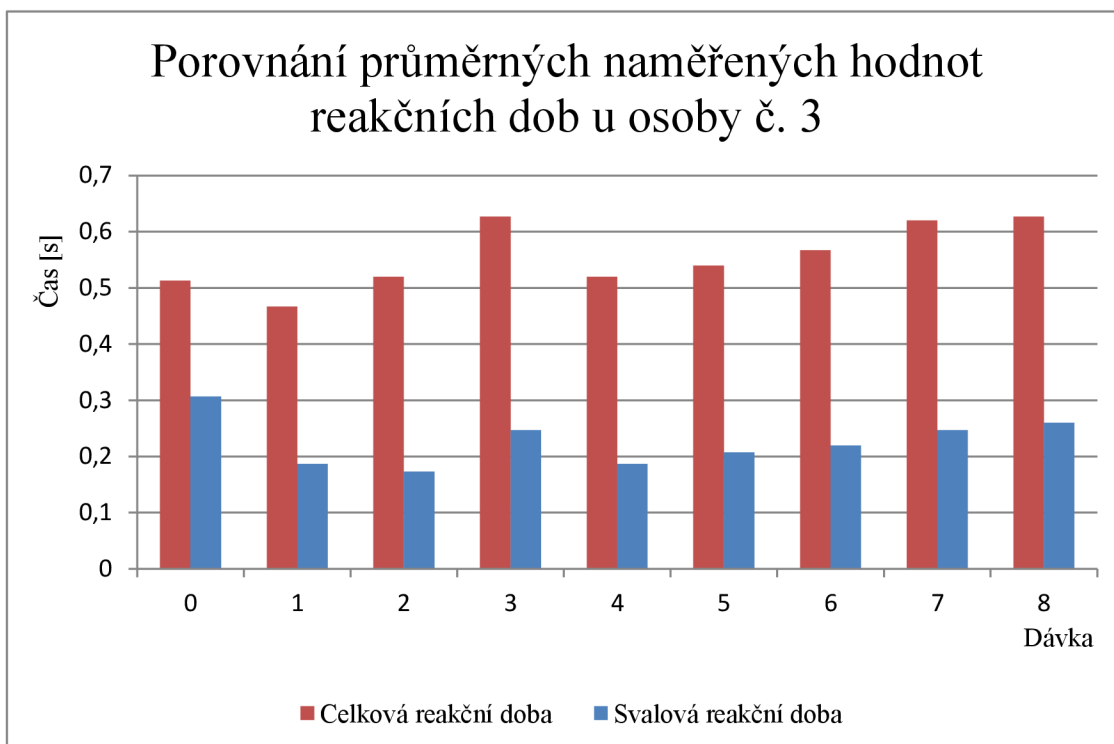
Obrázek 23: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 6820 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 2 (vlastní zpracování).

Osoba č. 3 - žena, 23 let

V průběhu měření této osoby došlo ke zkrácení průměrné reakční doby u první požití dávky alkoholu pod průměrnou hodnotu reakční doby naměřené při jízdě bez ovlivnění alkoholem. Při jízdě byla testovaná osoba schopna reagovat na podněty generované simulací, problémy s ovládáním vozidla se nevyskytly. Dle komentáře testované osoby došlo k výraznému pocítění ovlivnění alkoholem u čtvrté dávky požitého alkoholického nápoje. Nárůst průměrné reakční doby po požití osmé dávky alkoholu oproti průměrné reakční době bez vlivu alkoholu je přibližně o 22,2 % při průměrné hladině alkoholu v dechu 1,30 ‰.

Tabulka 19: Průměrné hodnoty naměřených reakčních dob pro osobu č. 3 (vlastní zpracování).

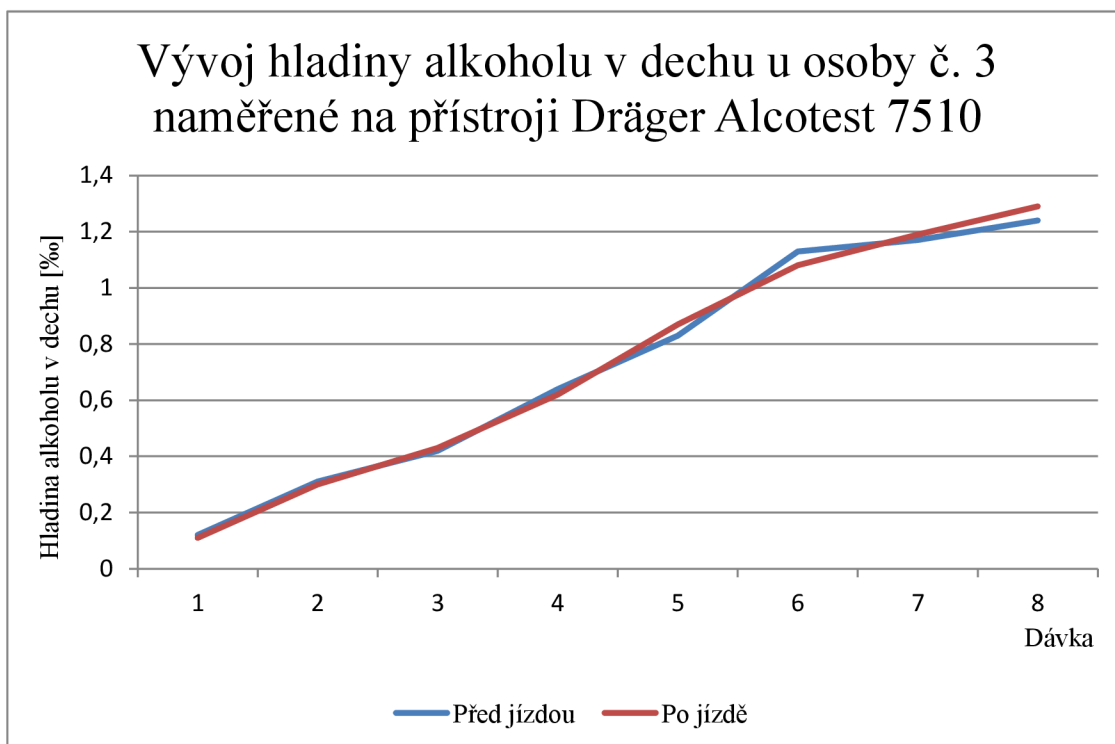
Hodnoty průměrných reakčních dob [s]		
	Celková	Svalová
0. dávka	0,513	0,307
1. dávka	0,467	0,187
2. dávka	0,520	0,173
3. dávka	0,627	0,247
4. dávka	0,520	0,187
5. dávka	0,540	0,207
6. dávka	0,567	0,220
7. dávka	0,620	0,247
8. dávka	0,627	0,260



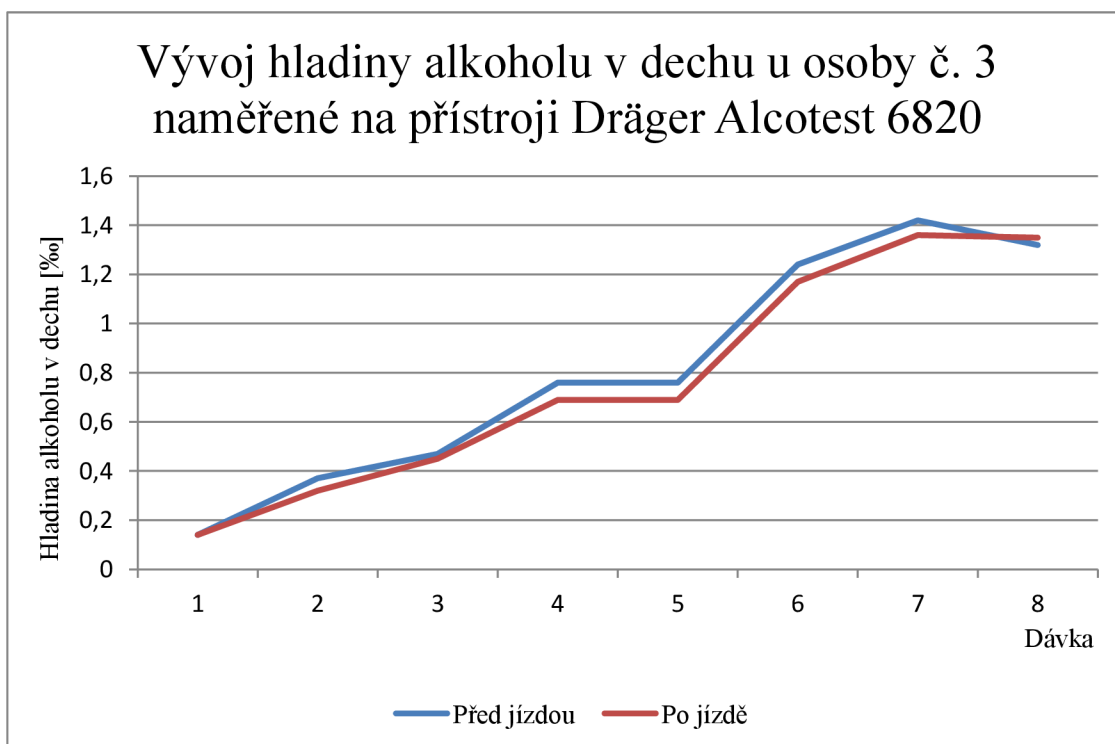
Obrázek 24: Grafické znázornění vývoje naměřených reakčních dob v závislosti na výši požitého alkoholu pro osobu č. 3 (vlastní zpracování).

Tabulka 20: Průměrné hodnoty naměřených hladin alkoholu v dechu po podání jednotlivých dávek pro osobu č. 3 (vlastní zpracování).

	Hladina alkoholu v dechu [‰]			
	Dräger Alcotest 7510		Dräger Alcotest 6820	
	před jízdou	po jízdě	před jízdou	po jízdě
1. dávka	0,12	0,11	0,14	0,14
2. dávka	0,31	0,30	0,37	0,32
3. dávka	0,42	0,43	0,47	0,45
4. dávka	0,64	0,62	0,76	0,69
5. dávka	0,83	0,87	0,76	0,69
6. dávka	1,13	1,08	1,24	1,17
7. dávka	1,17	1,19	1,42	1,36
8. dávka	1,24	1,29	1,32	1,35



Obrázek 25: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 7510 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 3 (vlastní zpracování).



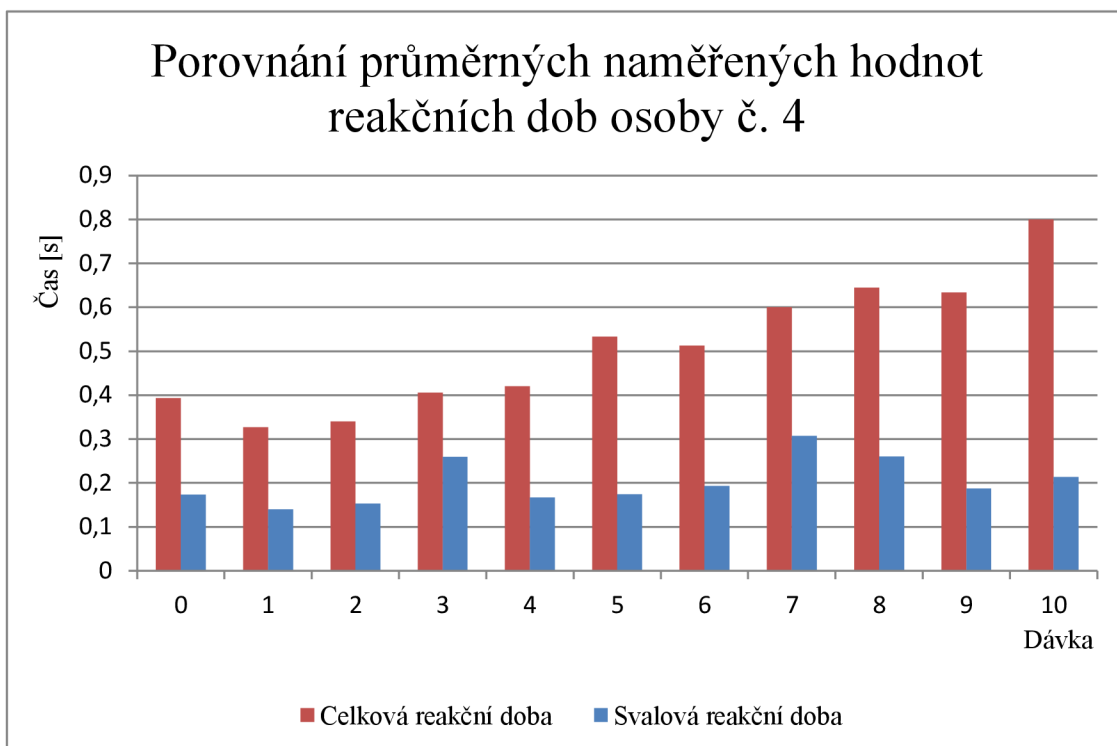
Obrázek 26: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 6820 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 3 (vlastní zpracování).

Osoba č. 4 - muž, 24 let

Na přání testované osoby byl experiment prodloužen na deset požitých dávek alkoholického nápoje. V průběhu měření této osoby došlo ke zkrácení průměrné reakční doby u prvních dvou požitých dávek alkoholu pod průměrnou hodnotu reakční doby naměřené při jízdě bez ovlivnění alkoholem. Při jízdě byla testovaná osoba schopna reagovat na všechny podněty generované simulací, problémy s ovládáním vozidla se nevyskytly ani u jízdy po desáté zkonsumované dávce alkoholu. Testovaná osoba se vyjádřila, že v experimentu by klidně pokračovala dále, avšak experiment byl po desáté dávce z bezpečnostních důvodů ukončen, první výraznější pociťování ovlivnění alkoholem proband č. 4 uvádí při požití páté dávky alkoholu. Nárůst průměrné reakční doby po požití osmé dávky alkoholu oproti průměrné reakční době bez vlivu alkoholu je přibližně o 64,1 % při průměrné hladině alkoholu v dechu 0,98 ‰. Po požití desáté dávky alkoholického nápoje došlo k prodloužení průměrné reakční doby o 103,6 % při průměrné hladině alkoholu v dechu 1,22 ‰.

Tabulka 21: Průměrné hodnoty naměřených reakčních dob pro osobu č. 4 (vlastní zpracování).

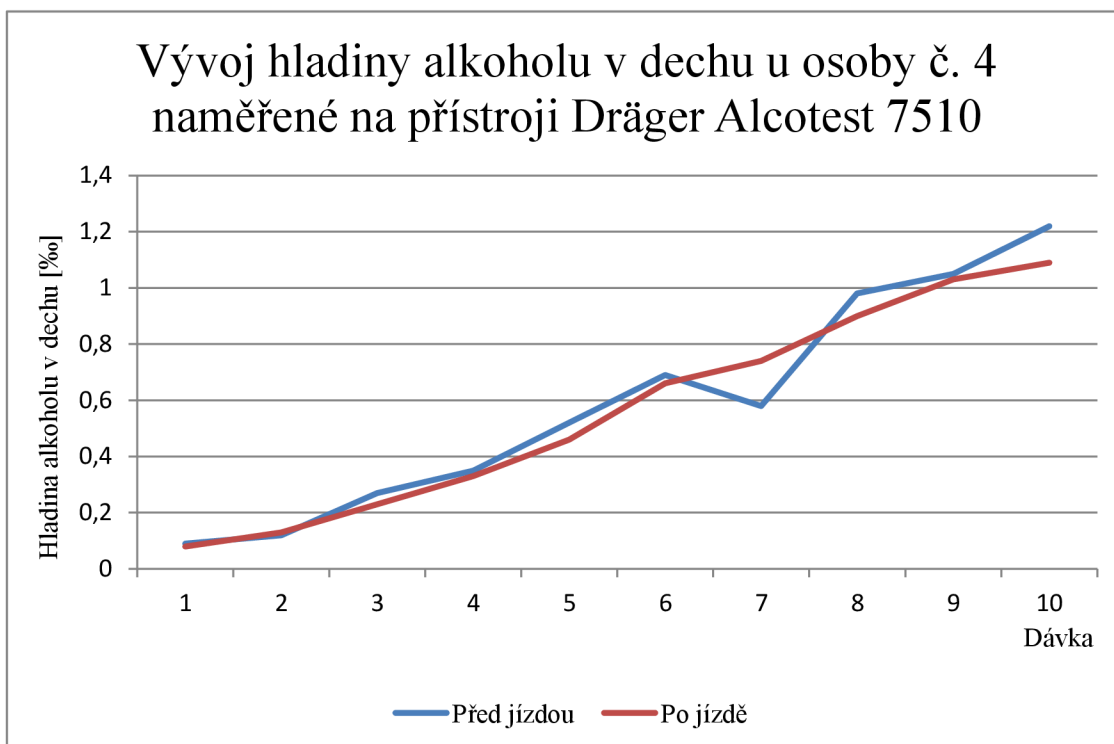
Hodnoty průměrných reakčních dob [s]		
	Celková	Svalová
0. dávka	0,393	0,173
1. dávka	0,327	0,140
2. dávka	0,340	0,153
3. dávka	0,406	0,259
4. dávka	0,420	0,167
5. dávka	0,533	0,174
6. dávka	0,513	0,193
7. dávka	0,600	0,307
8. dávka	0,645	0,260
9. dávka	0,634	0,187
10. dávka	0,800	0,213



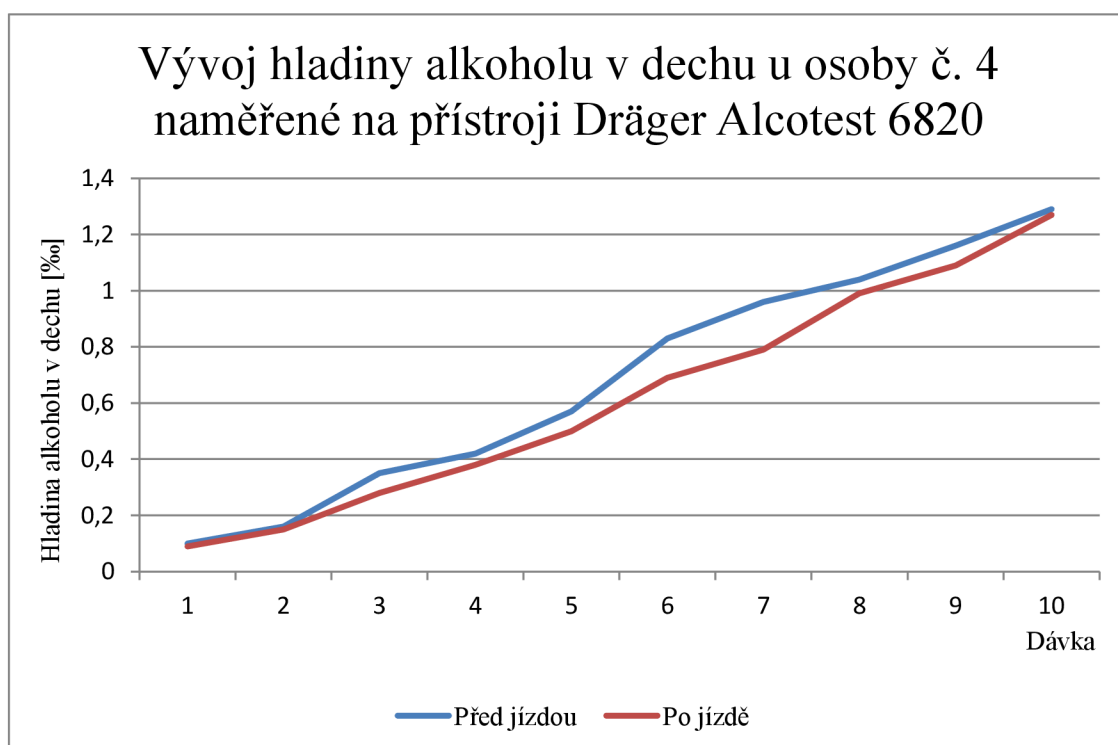
Obrázek 27: Grafické znázornění vývoje naměřených reakčních dob v závislosti na výši požitého alkoholu pro osobu č. 4 (vlastní zpracování).

Tabulka 22: Průměrné hodnoty naměřených hladin alkoholu v dechu po podání jednotlivých dávek pro osobu č. 4 (vlastní zpracování).

Hladina alkoholu v dechu [‰]				
	Dräger Alcotest 7510		Dräger Alcotest 6820	
	před jízdou	po jízdě	před jízdou	po jízdě
1. dávka	0,09	0,08	0,10	0,09
2. dávka	0,12	0,13	0,16	0,15
3. dávka	0,27	0,23	0,35	0,28
4. dávka	0,35	0,33	0,42	0,38
5. dávka	0,52	0,46	0,57	0,50
6. dávka	0,69	0,66	0,83	0,69
7. dávka	0,58	0,74	0,96	0,79
8. dávka	0,98	0,90	1,04	0,99
9. dávka	1,05	1,03	1,16	1,09
10. dávka	1,22	1,09	1,29	1,27



Obrázek 28: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 7510 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 4 (vlastní zpracování).



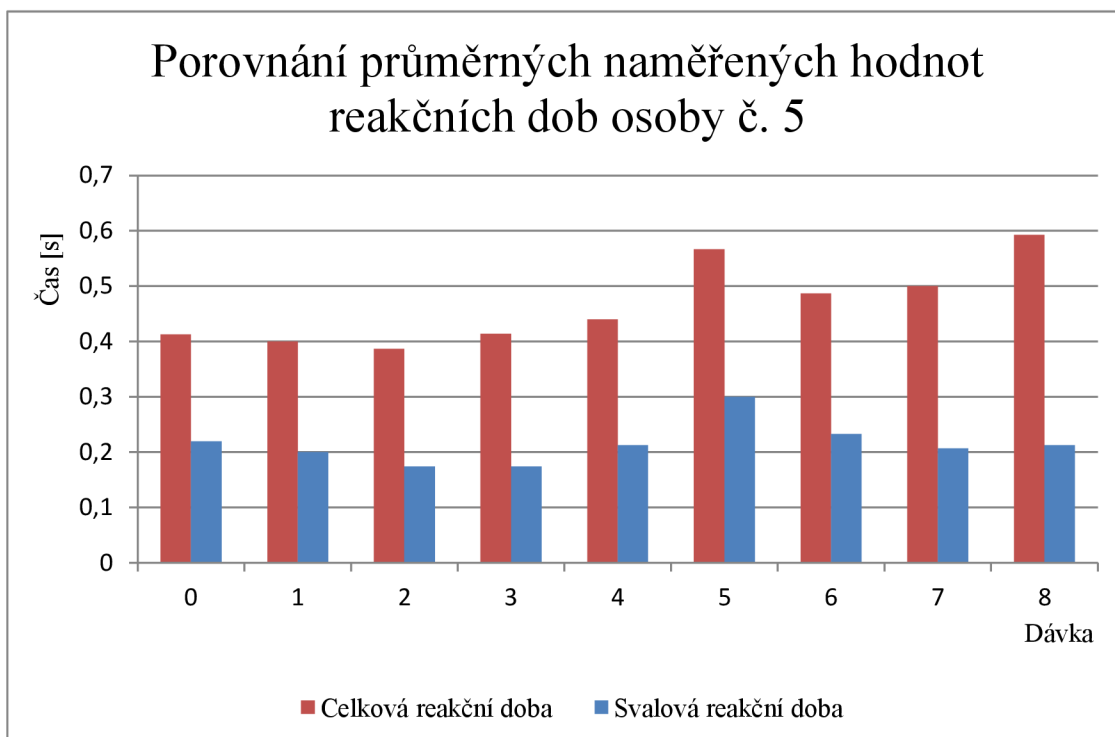
Obrázek 29: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 6820 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 4 (vlastní zpracování).

Osoba č. 5 - muž, 29 let

V průběhu měření této osoby došlo ke zkrácení průměrné reakční doby u prvních dvou požitých dávek alkoholu pod průměrnou hodnotu reakční doby naměřené při jízdě bez ovlivnění alkoholem. Při jízdě byla testovaná osoba schopna reagovat na všechny podněty generované simulací, problémy s ovládáním vozidla se nevyskytly. Dle komentáře testované osoby došlo k výraznému pocítění ovlivnění alkoholem u třetí dávky požitého alkoholického nápoje. Nárůst průměrné reakční doby po požití osmé dávky alkoholu oproti průměrné reakční době bez vlivu alkoholu je přibližně o 43,6 % při průměrné hladině alkoholu v dechu 0,92 ‰.

Tabulka 23: Průměrné hodnoty naměřených reakčních dob pro osobu č. 5 (vlastní zpracování).

Hodnoty průměrných reakčních dob [s]		
	Celková	Svalová
0. dávka	0,413	0,220
1. dávka	0,400	0,200
2. dávka	0,387	0,174
3. dávka	0,414	0,174
4. dávka	0,440	0,213
5. dávka	0,567	0,300
6. dávka	0,487	0,233
7. dávka	0,500	0,207
8. dávka	0,593	0,213



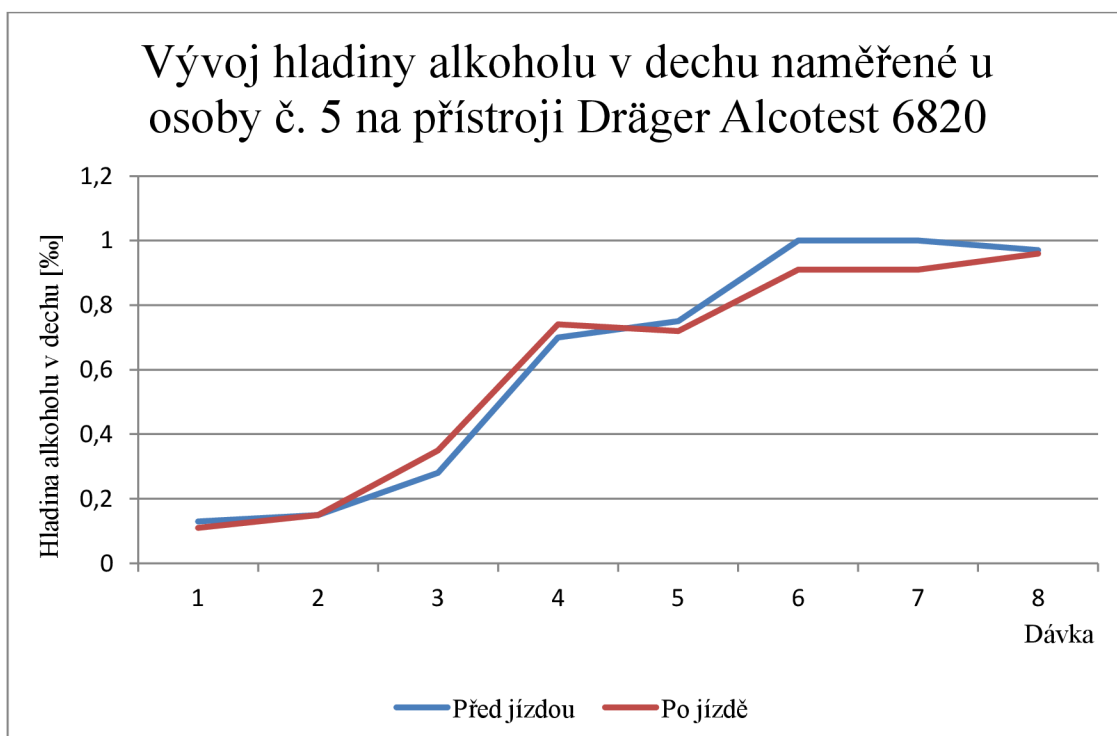
Obrázek 30: Grafické znázornění vývoje naměřených reakčních dob v závislosti na výši požitého alkoholu pro osobu č. 5 (vlastní zpracování).

Tabulka 24: Průměrné hodnoty naměřených hladin alkoholu v dechu po podání jednotlivých dávek pro osobu č. 5 (vlastní zpracování).

Hladina alkoholu v dechu [‰]				
	Dräger Alcotest 7510		Dräger Alcotest 6820	
	před jízdou	po jízdě	před jízdou	po jízdě
1. dávka	0,11	0,08	0,13	0,11
2. dávka	0,13	0,11	0,15	0,15
3. dávka	0,24	0,32	0,28	0,35
4. dávka	0,61	0,65	0,70	0,74
5. dávka	0,68	0,61	0,75	0,72
6. dávka	0,85	0,89	1,00	0,91
7. dávka	0,88	0,82	1,00	0,91
8. dávka	0,90	0,83	0,97	0,96



Obrázek 31: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 7510 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 5 (vlastní zpracování).



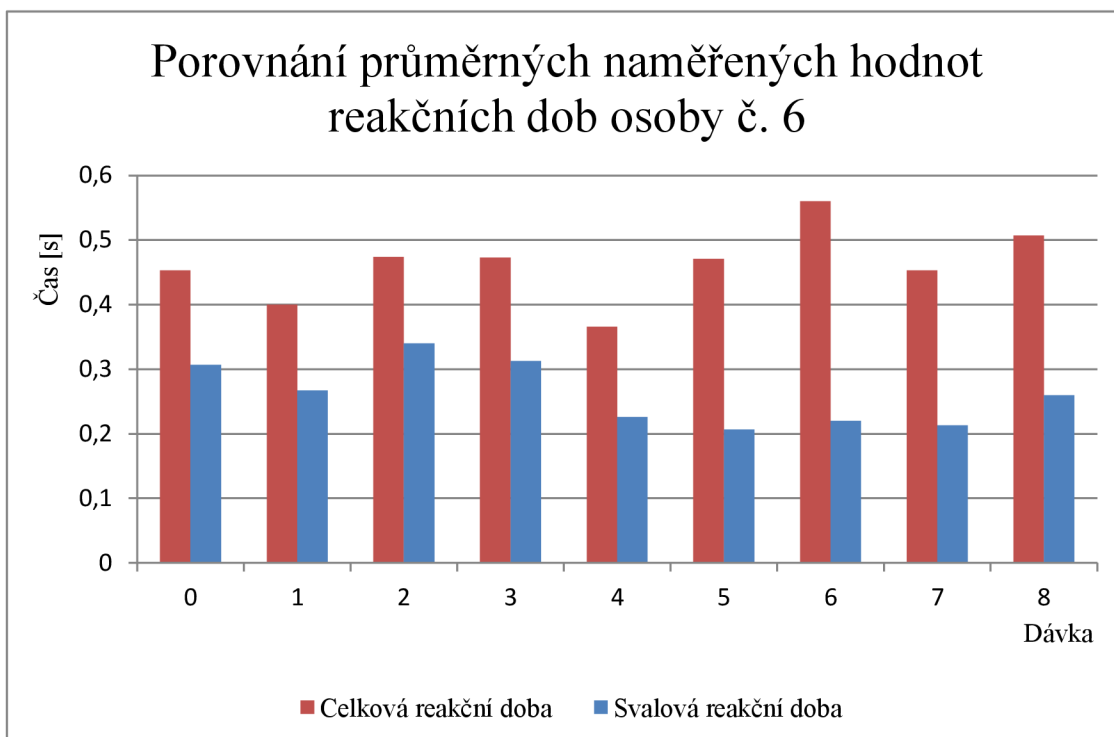
Obrázek 32: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 6820 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 5 (vlastní zpracování).

Osoba č. 6 - muž, 24 let

V průběhu měření této osoby došlo ke zkrácení průměrné reakční doby u prvních čtyř požitých dávek alkoholu pod průměrnou hodnotu reakční doby naměřené při jízdě bez ovlivnění alkoholem. Přičemž u čtvrté dávky dosáhl proband č. 6 vůbec nejlepší průměrné hodnoty zajetých reakčních dob. Při jízdě byla testovaná osoba schopna reagovat na všechny podněty generované simulací, problémy s ovládním vozidla se nevyskytly. Dle komentáře testované osoby došlo k výraznému pocitění ovlivnění alkoholem u páté dávky požitého alkoholického nápoje, kdy právě došlo k růstu reakčních dob. Nárůst průměrné reakční doby po požití osmé dávky alkoholu oproti průměrné reakční době bez vlivu alkoholu je přibližně o 11,9 % při průměrné hladině alkoholu v dechu 0,87 ‰.

Tabulka 25: Průměrné hodnoty naměřených reakčních dob pro osobu č. 6 (vlastní zpracování).

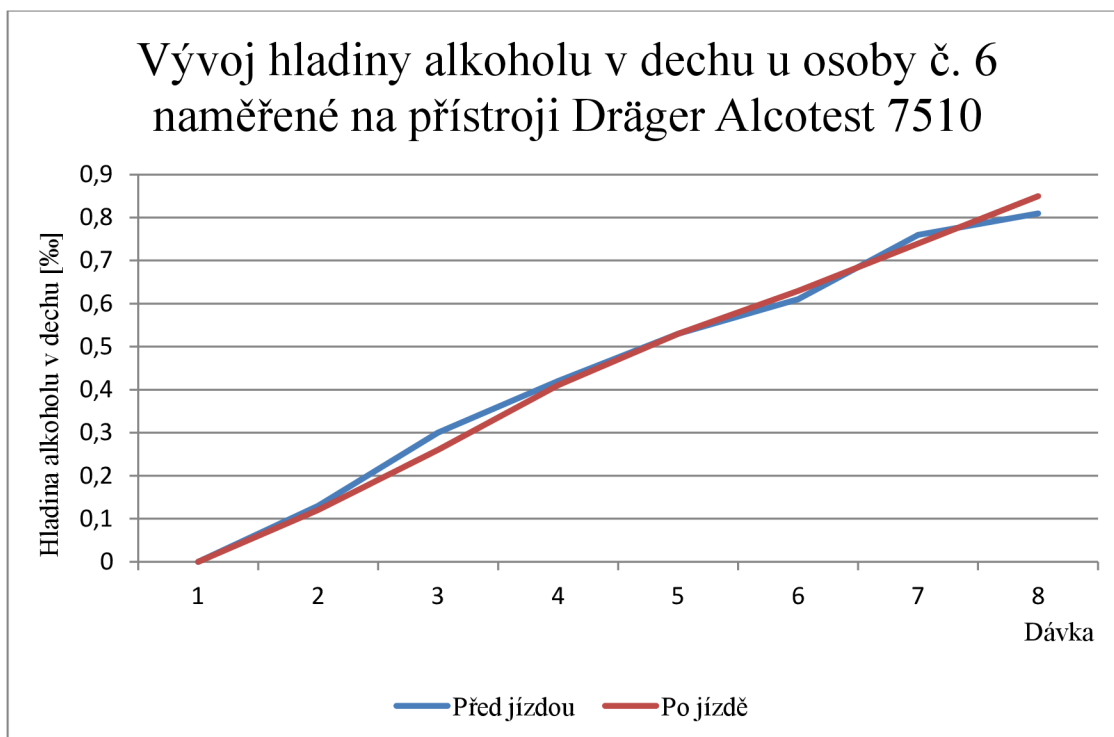
Hodnoty průměrných reakčních dob [s]		
	Celková	Svalová
0. dávka	0,453	0,307
1. dávka	0,400	0,267
2. dávka	0,474	0,340
3. dávka	0,473	0,313
4. dávka	0,366	0,226
5. dávka	0,471	0,207
6. dávka	0,560	0,220
7. dávka	0,453	0,213
8. dávka	0,507	0,260



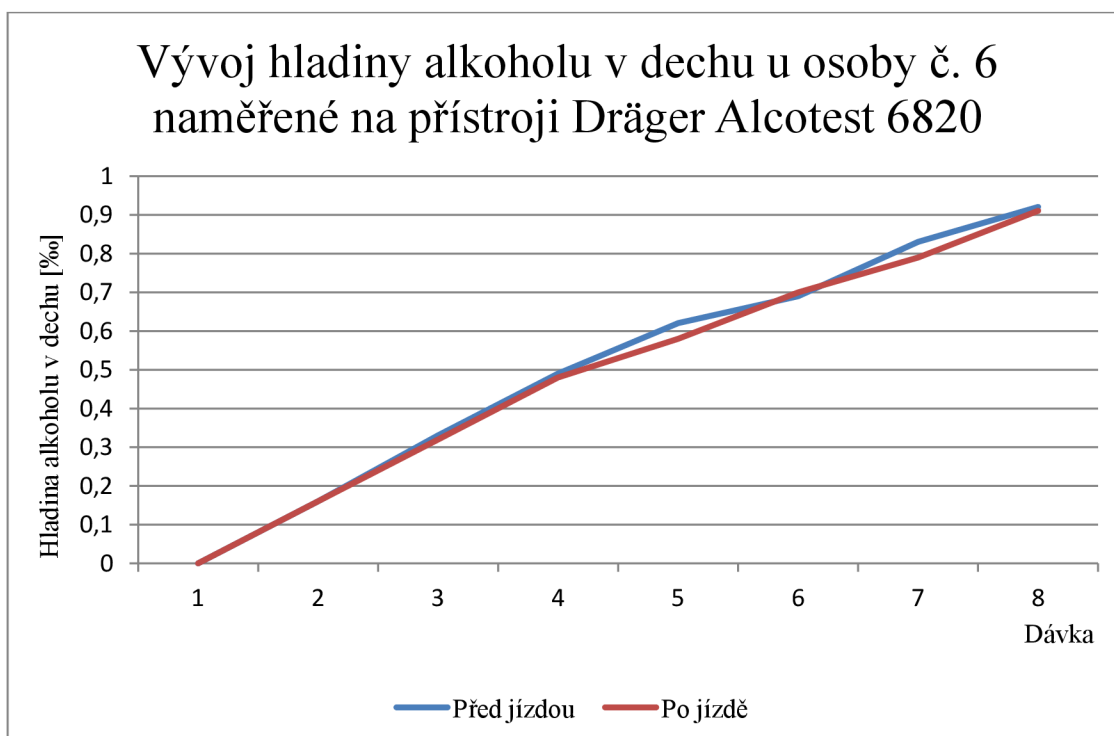
Obrázek 33: Grafické znázornění vývoje naměřených reakčních dob v závislosti na výši požitého alkoholu pro osobu č. 6 (vlastní zpracování).

Tabulka 26: Průměrné hodnoty naměřených hladin alkoholu v dechu po podání jednotlivých dávek pro osobu č. 6 (vlastní zpracování).

	Hladina alkoholu v dechu [‰]			
	Dräger Alcotest 7510		Dräger Alcotest 6820	
	před jízdou	po jízdě	před jízdou	po jízdě
1. dávka	0,00	0,00	0,00	0,00
2. dávka	0,13	0,12	0,16	0,16
3. dávka	0,30	0,26	0,33	0,32
4. dávka	0,42	0,41	0,49	0,48
5. dávka	0,53	0,53	0,62	0,58
6. dávka	0,61	0,63	0,69	0,70
7. dávka	0,76	0,74	0,83	0,79
8. dávka	0,81	0,85	0,92	0,91



Obrázek 34: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 7510 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 6 (vlastní zpracování).



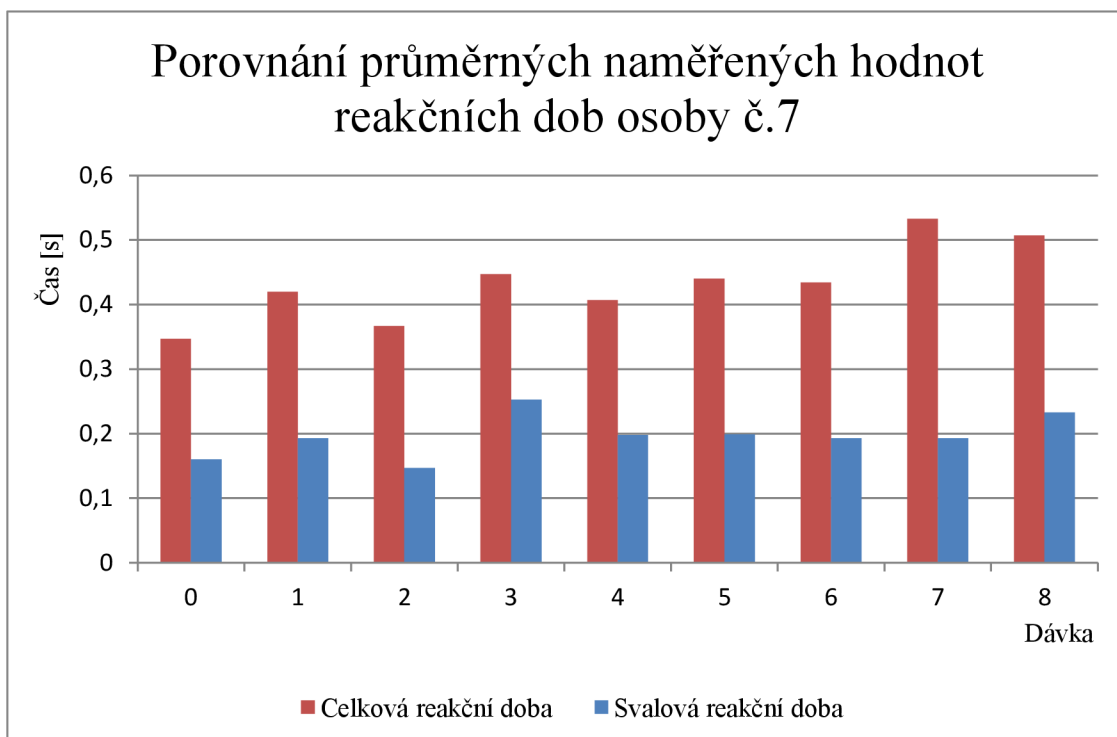
Obrázek 35: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 6820 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 6 (vlastní zpracování).

Osoba č. 7 - muž, 25 let

V průběhu měření této osoby došlo ke zkrácení průměrné reakční doby u pouze u druhé požité dávky alkoholu pod průměrnou hodnotu reakční doby naměřené při jízdě bez ovlivnění alkoholem. Při jízdě byla testovaná osoba schopna reagovat na všechny podněty generované simulací, problémy s ovládním vozidla se nevyskytly, pouze jedenkrát došlo ke sklouznutí nohy probanda při reakci z pedálu. Dle komentáře testované osoby došlo k výraznému pocítění ovlivnění alkoholem až u páté dávky požitého alkoholického nápoje. Nárůst průměrné reakční doby po požití osmé dávky alkoholu oproti průměrné reakční době bez vlivu alkoholu je přibližně o 46,1 % při průměrné hladině alkoholu v dechu 0,95 ‰.

Tabulka 27: Průměrné hodnoty naměřených reakčních dob pro osobu č. 7 (vlastní zpracování).

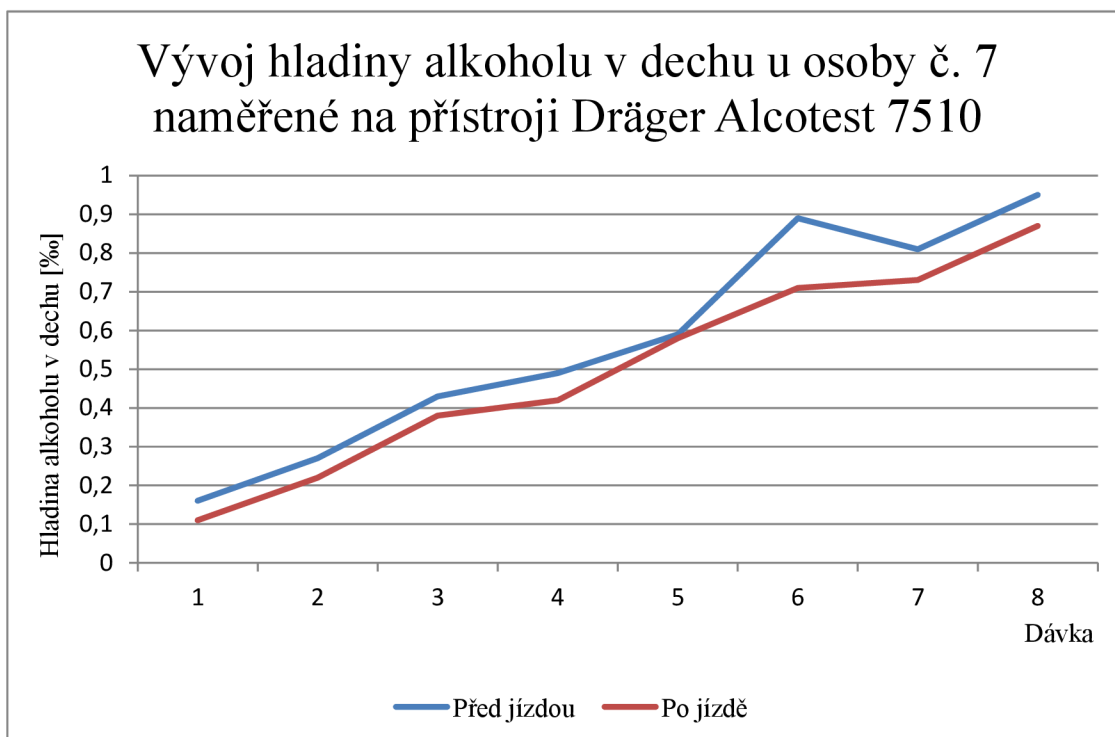
Hodnoty průměrných reakčních dob [s]		
	Celková	Svalová
0. dávka	0,347	0,160
1. dávka	0,420	0,193
2. dávka	0,367	0,147
3. dávka	0,447	0,253
4. dávka	0,407	0,198
5. dávka	0,440	0,199
6. dávka	0,434	0,193
7. dávka	0,533	0,193
8. dávka	0,507	0,233



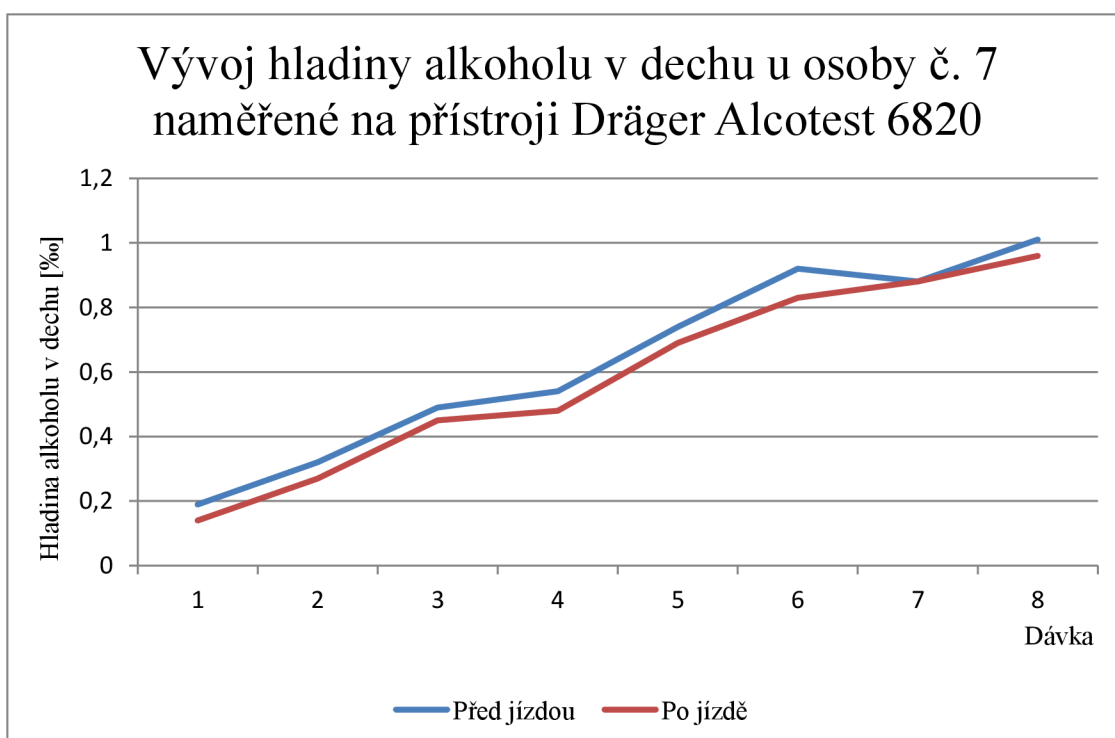
Obrázek 36: Grafické znázornění vývoje naměřených reakčních dob v závislosti na výši požitého alkoholu pro osobu č. 7 (vlastní zpracování).

Tabulka 28: Průměrné hodnoty naměřených hladin alkoholu v dechu po podání jednotlivých dávek pro osobu č. 7 (vlastní zpracování).

Hladina alkoholu v dechu [‰]				
	Dräger Alcotest 7510		Dräger Alcotest 6820	
	před jízdou	po jízdě	před jízdou	po jízdě
1. dávka	0,16	0,11	0,19	0,14
2. dávka	0,27	0,22	0,32	0,27
3. dávka	0,43	0,38	0,49	0,45
4. dávka	0,49	0,42	0,54	0,48
5. dávka	0,59	0,58	0,74	0,69
6. dávka	0,89	0,71	0,92	0,83
7. dávka	0,81	0,73	0,88	0,88
8. dávka	0,95	0,87	1,01	0,96



Obrázek 37: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 7510 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 7 (vlastní zpracování).



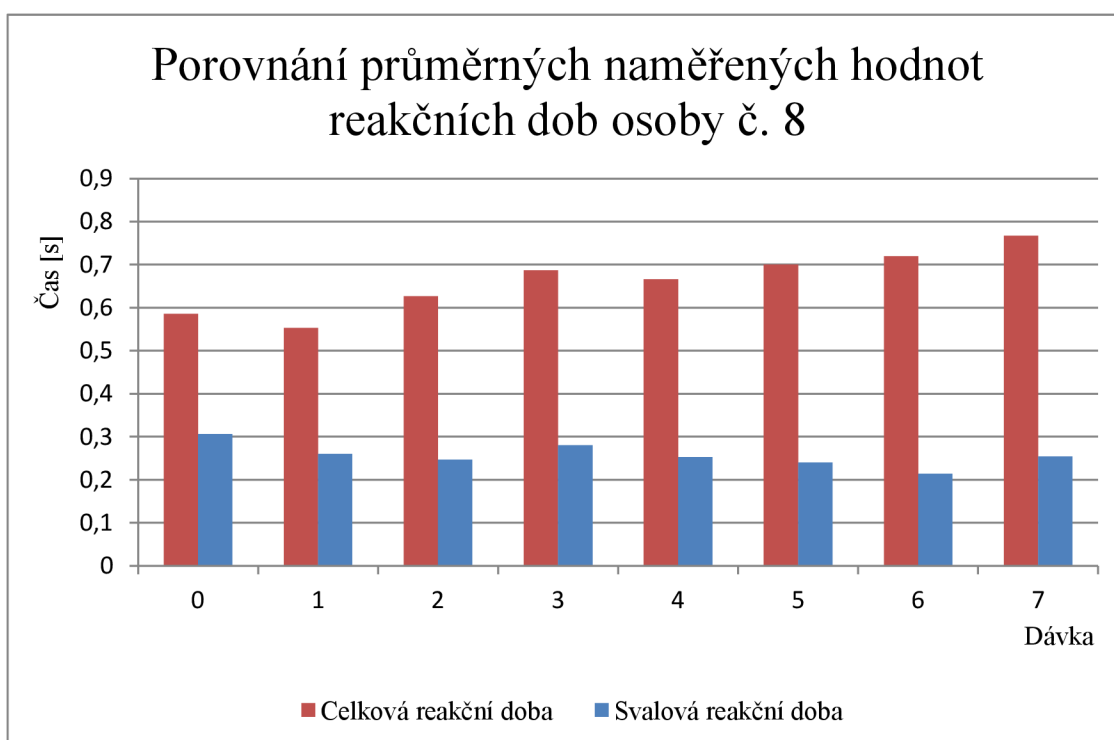
Obrázek 38: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 6820 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 7 (vlastní zpracování).

Osoba č. 8 - žena, 45 let

V průběhu měření této osoby došlo ke zkrácení průměrné reakční doby pouze u první požití dávky alkoholu pod průměrnou hodnotu reakční doby naměřené při jízdě bez ovlivnění alkoholem. Při jízdě byla testovaná osoba schopna reagovat na všechny podněty generované simulací, vyskytly se mírné problémy s ovládáním vozidla, kdy při poslední jízdě měla testovaná osoba potíže udržet vozidlo v přímém směru. Dle komentáře testované osoby došlo k výraznému pocítění ovlivnění alkoholem již u druhé dávky požitého alkoholického nápoje. Tato testovaná osoba odmítla požit osmou dávku alkoholického nápoje a experiment byl předčasně ukončen. Nárůst průměrné reakční doby po požití sedmé dávky alkoholu oproti průměrné reakční době bez vlivu alkoholu je přibližně o 30,8 % při průměrné hladině alkoholu v dechu 1,24 ‰.

Tabulka 29: Průměrné hodnoty naměřených reakčních dob pro osobu č. 8 (vlastní zpracování).

Hodnoty průměrných reakčních dob [s]		
	Celková	Svalová
0. dávka	0,586	0,306
1. dávka	0,553	0,260
2. dávka	0,627	0,247
3. dávka	0,687	0,280
4. dávka	0,666	0,253
5. dávka	0,700	0,240
6. dávka	0,720	0,214
7. dávka	0,767	0,254



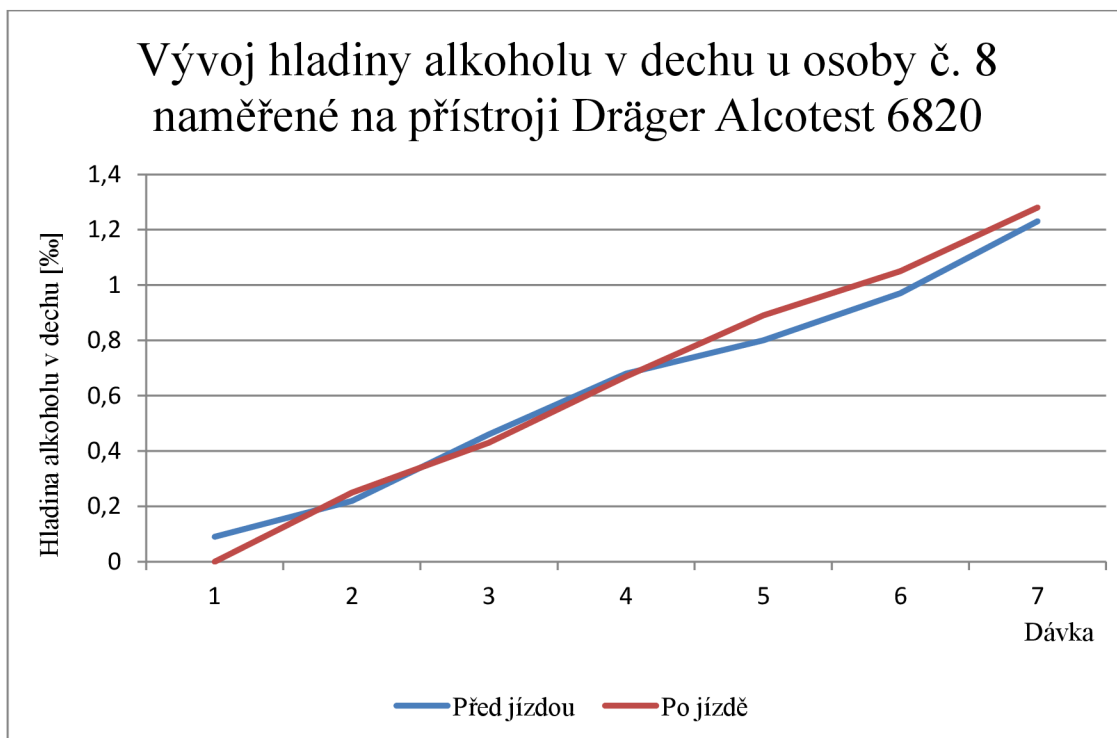
Obrázek 39: Grafické znázornění vývoje naměřených reakčních dob v závislosti na výši požitého alkoholu pro osobu č. 8 (vlastní zpracování).

Tabulka 30: Průměrné hodnoty naměřených hladin alkoholu v dechu po podání jednotlivých dávek pro osobu č. 8 (vlastní zpracování).

Hladina alkoholu v dechu [‰]				
	Dräger Alcotest 7510		Dräger Alcotest 6820	
	před jízdou	po jízdě	před jízdou	po jízdě
1. dávka	0,00	0,00	0,09	0,00
2. dávka	0,27	0,27	0,22	0,50
3. dávka	0,52	0,48	0,46	0,43
4. dávka	0,77	0,71	0,68	0,67
5. dávka	0,95	0,95	0,80	0,89
6. dávka	1,38	1,13	0,97	1,05
7. dávka	1,21	1,23	1,23	1,28



Obrázek 40: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 7510 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 8 (vlastní zpracování).



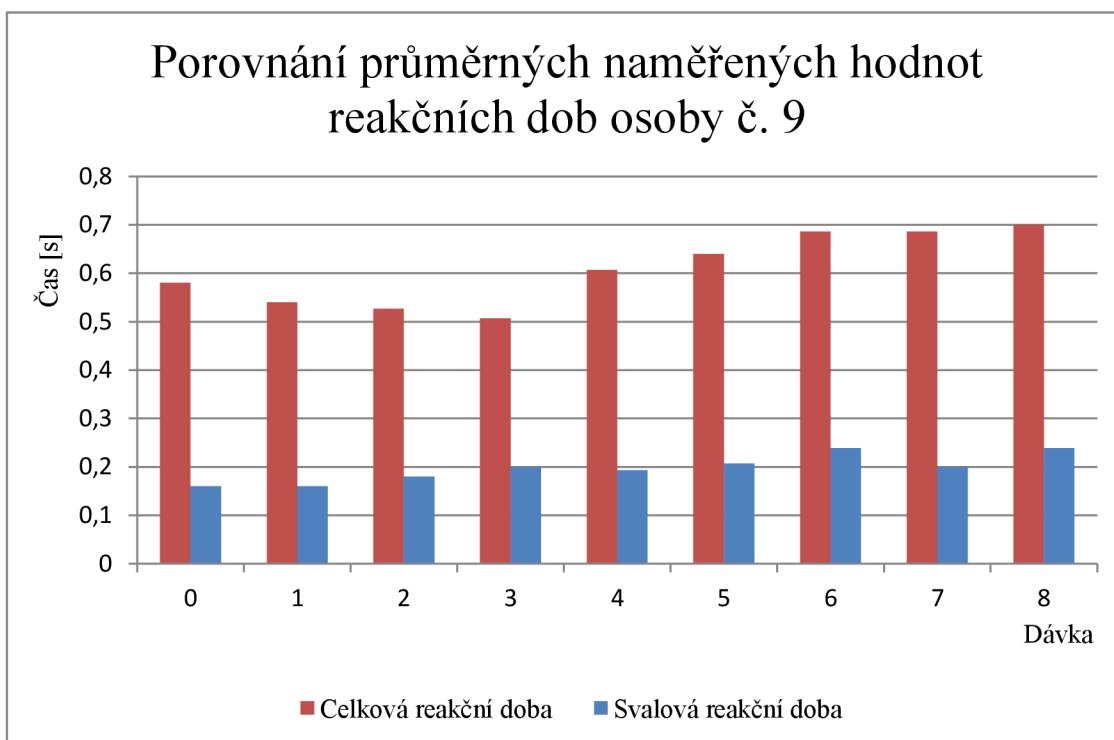
Obrázek 41: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 6820 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 8 (vlastní zpracování).

Osoba č. 9 - muž, 63 let

V průběhu měření této osoby došlo ke zkrácení průměrné reakční doby u prvních třech požitých dávek alkoholu pod průměrnou hodnotu reakční doby naměřené při jízdě bez ovlivnění alkoholem. Při jízdě byla testovaná osoba schopna reagovat na všechny podněty generované simulací, problémy s ovládáním vozidla se nevyskytly. Dle komentáře testované osoby došlo k výraznému pocítění ovlivnění alkoholem u čtvrté dávky požitého alkoholického nápoje. Nárůst průměrné reakční doby po požití osmé dávky alkoholu oproti průměrné reakční době bez vlivu alkoholu je přibližně o 20,7 % při průměrné hladině alkoholu v dechu 0,77 ‰.

Tabulka 31: Průměrné hodnoty naměřených reakčních dob pro osobu č. 9 (vlastní zpracování).

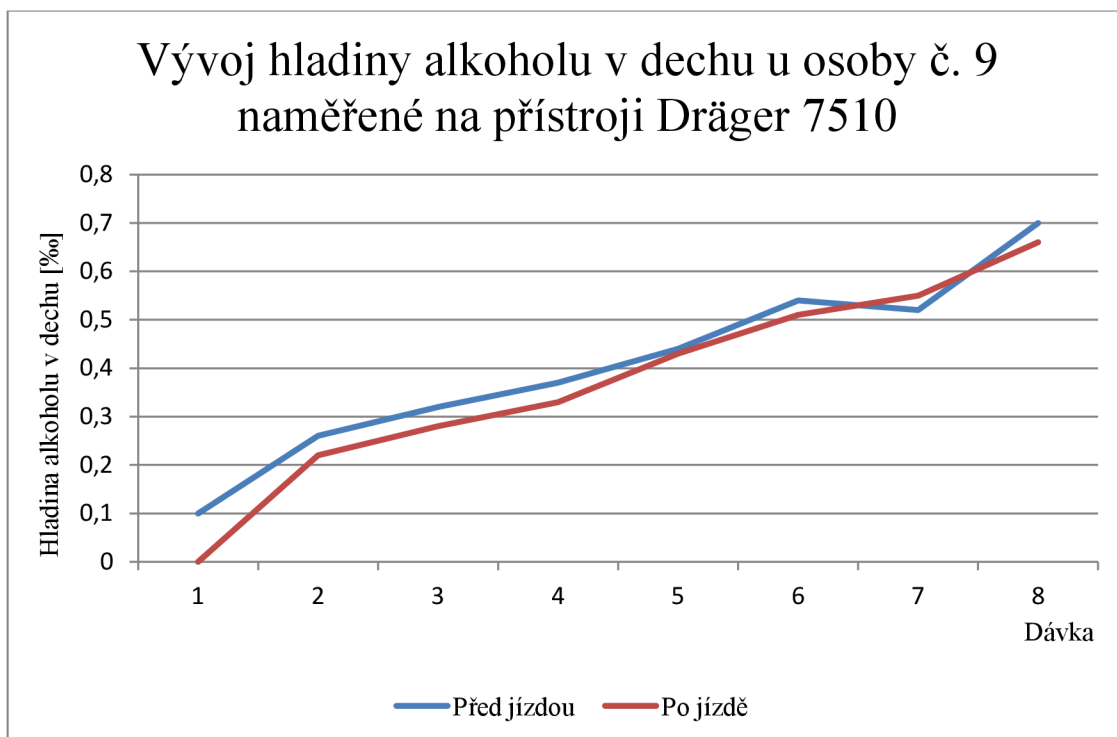
Hodnoty průměrných reakčních dob [s]		
	Celková	Svalová
0. dávka	0,580	0,160
1. dávka	0,540	0,160
2. dávka	0,527	0,180
3. dávka	0,507	0,200
4. dávka	0,607	0,193
5. dávka	0,640	0,207
6. dávka	0,686	0,239
7. dávka	0,686	0,200
8. dávka	0,700	0,239



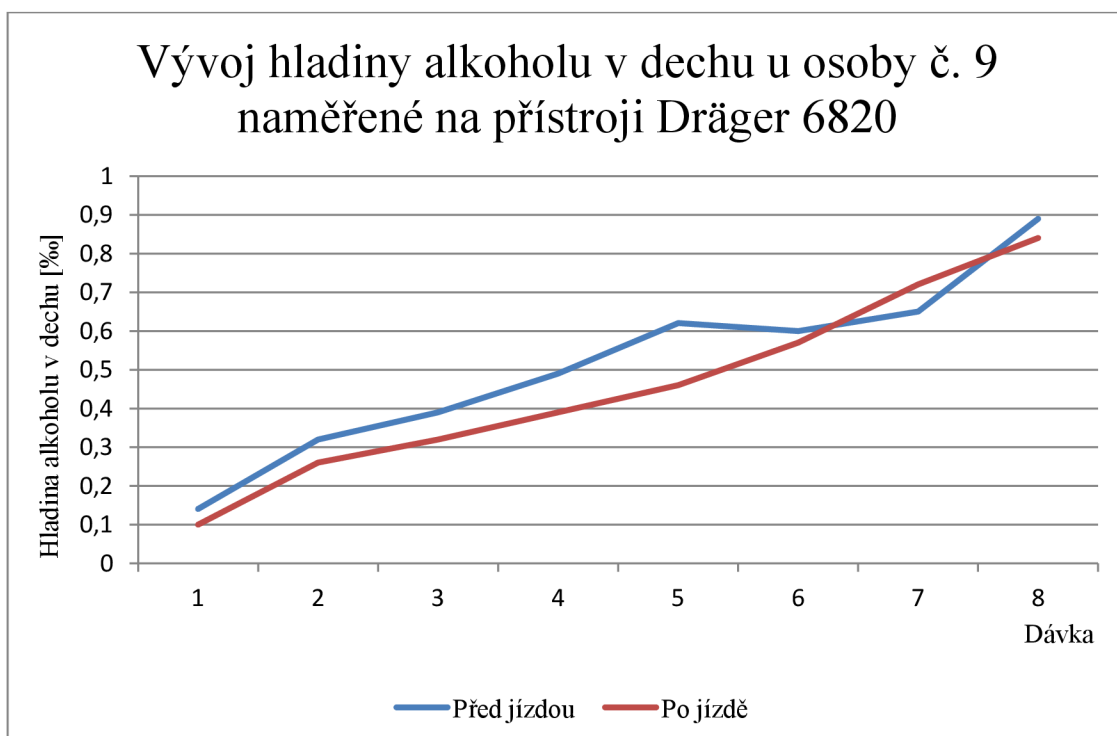
Obrázek 42: Grafické znázornění vývoje naměřených reakčních dob v závislosti na výši požitého alkoholu pro osobu č. 9 (vlastní zpracování).

Tabulka 32: Průměrné hodnoty naměřených hladin alkoholu v dechu po podání jednotlivých dávek pro osobu č. 9 (vlastní zpracování).

Hladina alkoholu v dechu [‰]				
	Dräger Alcotest 7510		Dräger Alcotest 6820	
	před jízdou	po jízdě	před jízdou	po jízdě
1. dávka	0,10	0,00	0,14	0,10
2. dávka	0,26	0,22	0,32	0,26
3. dávka	0,32	0,28	0,39	0,32
4. dávka	0,37	0,33	0,49	0,39
5. dávka	0,44	0,43	0,62	0,46
6. dávka	0,54	0,51	0,60	0,57
7. dávka	0,52	0,55	0,65	0,72
8. dávka	0,70	0,66	0,89	0,84



Obrázek 43: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 7510 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 9 (vlastní zpracování).



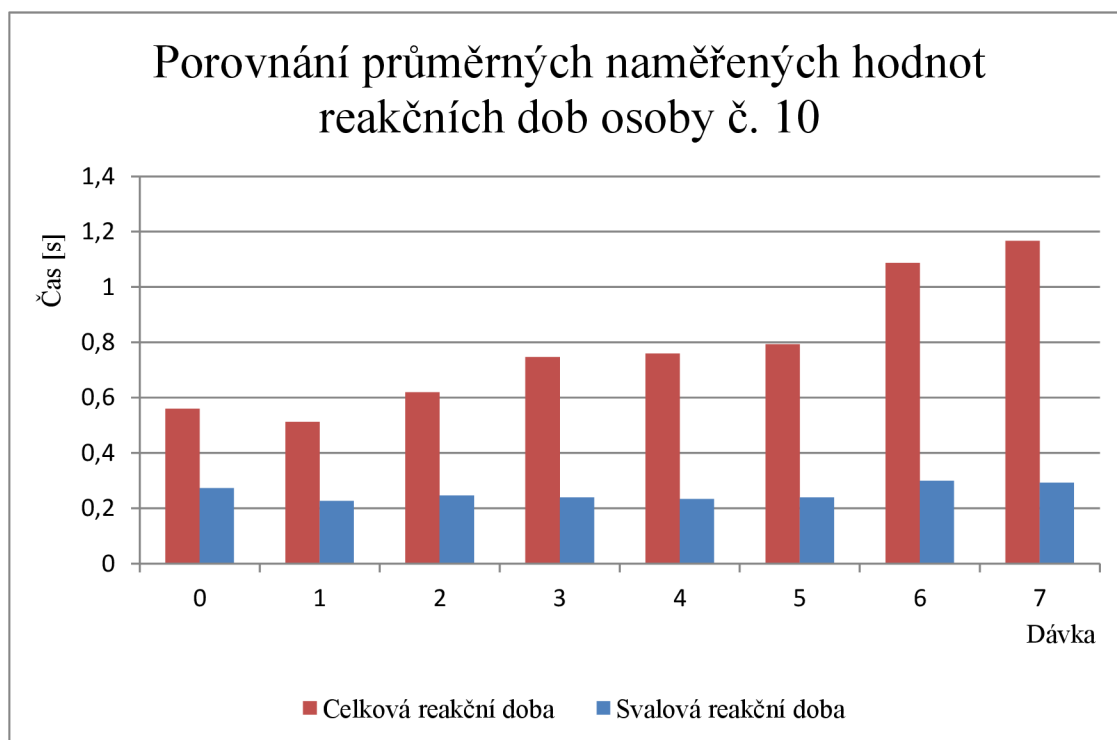
Obrázek 44: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 6820 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 9 (vlastní zpracování).

Osoba č. 10 - žena, 51 let

V průběhu měření této osoby došlo ke zkrácení průměrné reakční doby pouze u první požití dávky alkoholu pod průměrnou hodnotu reakční doby naměřené při jízdě bez ovlivnění alkoholem. U jízdy po požití páté dávce alkoholu se vyskytl problém udržet vozidlo v přímém směru jízdy, u jízdy po požití šesté dávce alkoholického nápoje byl jeden podnět k reakci zcela ignorován a u sedmé jízdy byly podněty ignorovány již tři, po sedmé jízdě byl experiment z bezpečnostních důvodů předčasně ukončen. Dle komentáře testované osoby došlo k výraznému pocítění ovlivnění alkoholem již u druhé dávky požitého alkoholického nápoje. Nárůst průměrné reakční doby po požití sedmé dávky alkoholu oproti průměrné reakční době bez vlivu alkoholu je přibližně o 108,4 % při průměrné hladině alkoholu v dechu 1,31 ‰.

Tabulka 33: Průměrné hodnoty naměřených reakčních dob pro osobu č. 10 (vlastní zpracování).

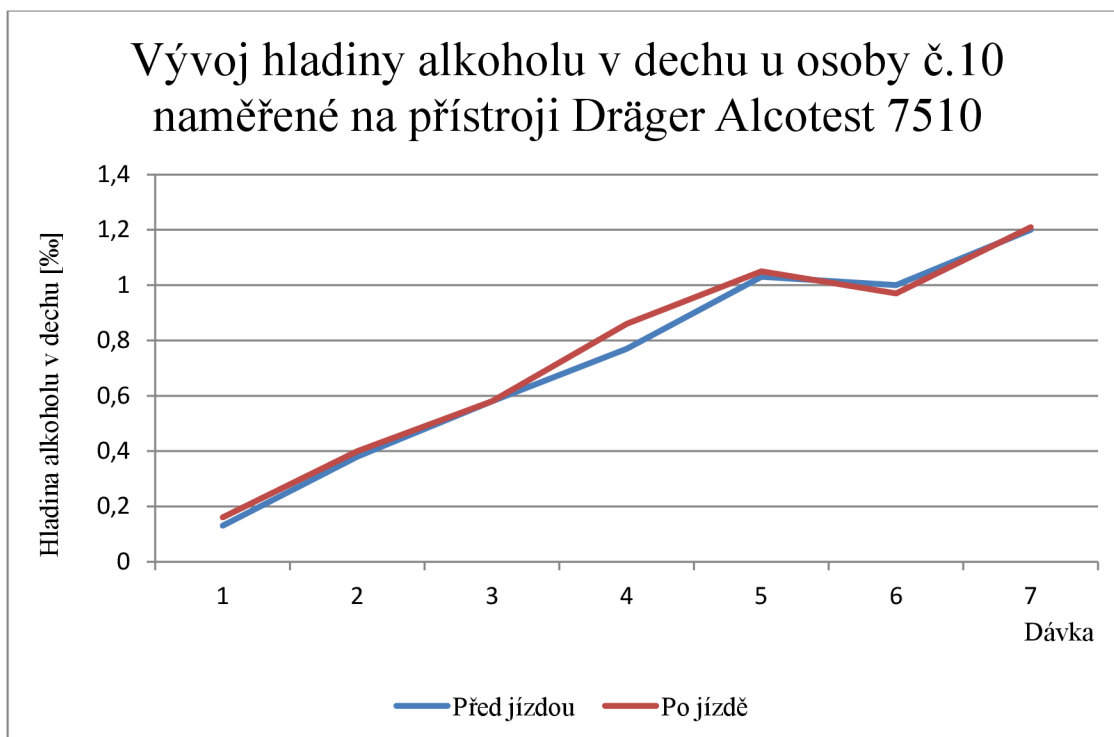
Hodnoty průměrných reakčních dob [s]		
	Celková	Svalová
0. dávka	0,560	0,273
1. dávka	0,513	0,227
2. dávka	0,620	0,247
3. dávka	0,747	0,240
4. dávka	0,760	0,234
5. dávka	0,793	0,240
6. dávka	1,087	0,300
7. dávka	1,167	0,293



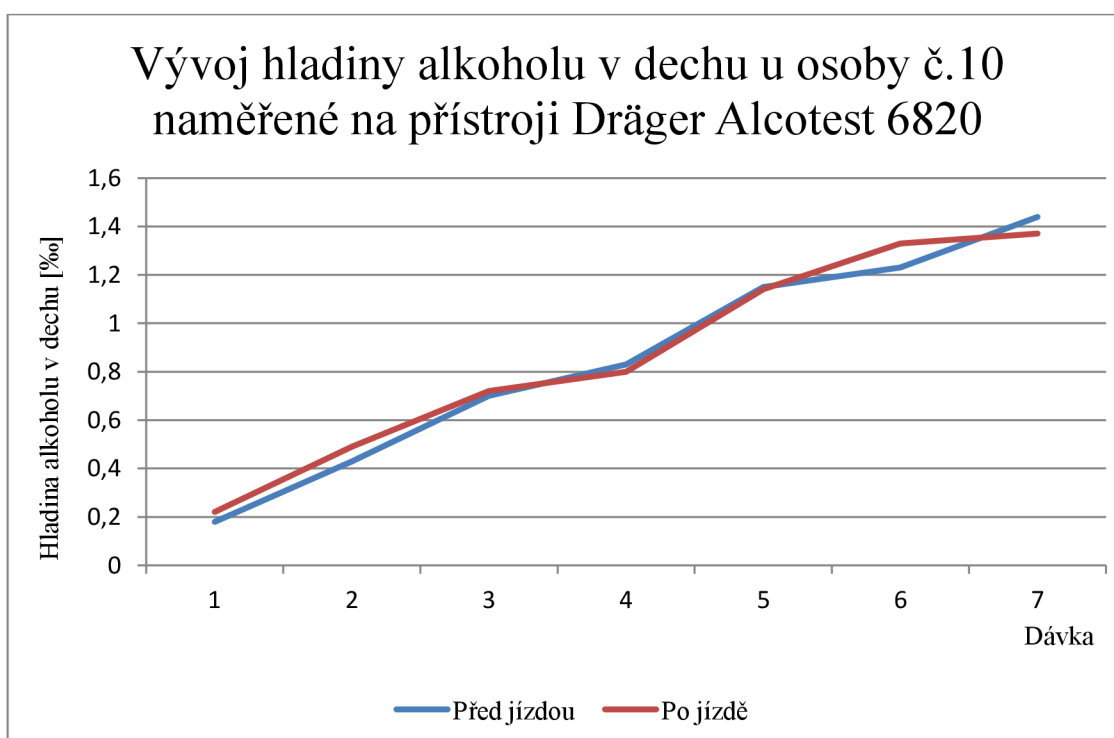
Obrázek 45: Grafické znázornění vývoje naměřených reakčních dob v závislosti na výši požitého alkoholu pro osobu č. 10 (vlastní zpracování).

Tabulka 34: Průměrné hodnoty naměřených hladin alkoholu v dechu po podání jednotlivých dávek pro osobu č. 10 (vlastní zpracování).

Hladina alkoholu v dechu [‰]				
	Dräger Alcotest 7510		Dräger Alcotest 6820	
	před jízdou	po jízdě	před jízdou	po jízdě
1. dávka	0,13	0,16	0,18	0,22
2. dávka	0,38	0,40	0,43	0,49
3. dávka	0,58	0,58	0,70	0,72
4. dávka	0,77	0,86	0,83	0,80
5. dávka	1,03	1,05	1,15	1,14
6. dávka	1,00	0,97	1,23	1,33
7. dávka	1,20	1,21	1,44	1,37



Obrázek 46: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 7510 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 10 (vlastní zpracování).



Obrázek 47: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 6820 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 10 (vlastní zpracování).

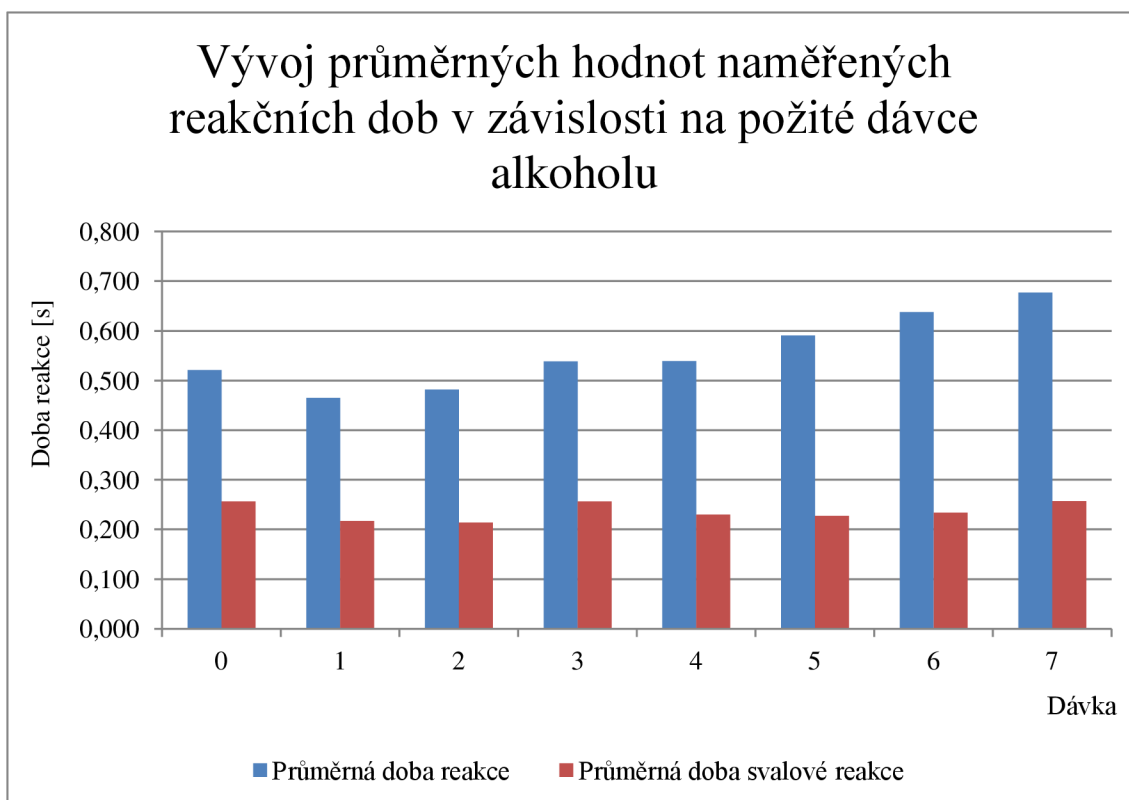
2.2.2 Analýza celkových výsledků

V této kapitole je rozbor výsledků naměřených hodnot pro celou testovanou skupinu, porovnání probandů dle pohlaví, výčet poznatků a zajímavých skutečností zjištěných při měření.

Tabulka 35: Průměrné hodnoty celé skupiny v průběhu požití jednotlivých dávek (vlastní zpracování).

	Průměrná doba reakce [s]	Průměrná doba svalové reakce [s]	Průměrná hladina alkoholu v dechu [‰]
0. dávka	0,521	0,256	0,00
1. dávka	0,465	0,217	0,09
2. dávka	0,482	0,214	0,25
3. dávka	0,539	0,257	0,37
4. dávka	0,539	0,230	0,55
5. dávka	0,590	0,227	0,68
6. dávka	0,638	0,234	0,85
7. dávka	0,677	0,257	0,96

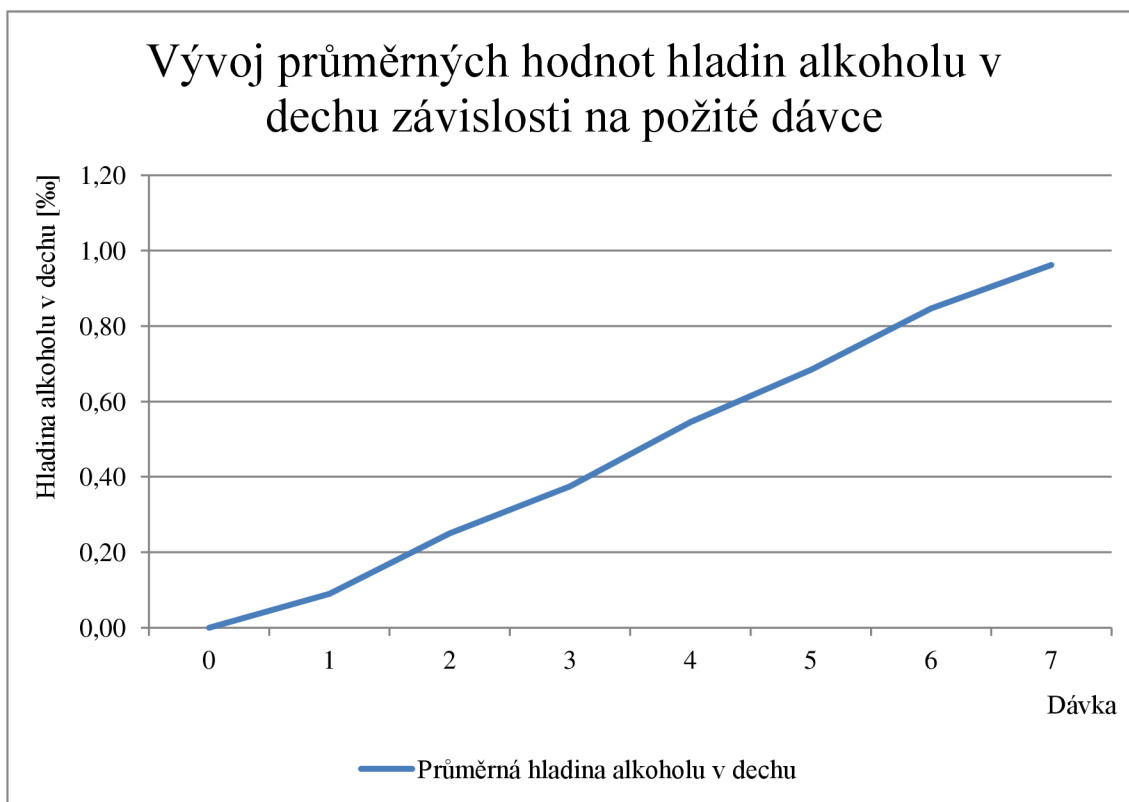
Z tabulky č. 35 vyplývá, že s požitím prvních dvou dávek dokonce došlo ke zkrácení průměrné reakční doby testovaných osob, to může být dáno i tím, že taková dávka alkoholu není dostatečně velká na výrazné zhoršení smyslových vlastností a ba naopak dochází ke zvýšení koncentrace a pozornosti na přicházející podněty vlivem uvědomění si faktu, že je dotyčná osoba pod vlivem alkoholu a chce negativní účinky vědomě potlačit.



Obrázek 48: Grafické znázornění vývoje průměrných naměřených reakčních dob v závislosti na výši požitého alkoholu pro testovanou skupinu (vlastní zpracování).

Dále z tabulky č. 35 plyne, že po požití sedmé dávky alkoholického nápoje vzrostla reakční doba u všech desíti testovaných osob v průměru o 29,9 % oproti reakčním dobám naměřených bez vlivu alkoholu s průměrnou hladinou 0,96 ‰. Osmé testovací jízdy se již nezúčastnily dvě testované osoby č. 8 a č. 10, které již dále odmítly požit další dávku alkoholu a jejichž hodnoty reakčních dob a hladin alkoholu v dechu dosahovaly nejvyšších hodnot. Z tohoto důvodu nebyla do souhrnné tabulky č. 35 a grafu č. 48 a 49 zařazena 8. dávka a její průměrné hodnoty, ty však pro zbylých osm probandů dosahovaly následujících hodnot: průměrná doba reakce 0,627 s, průměrná doba svalové reakce 0,255 s a průměrná hladina alkoholu v dechu 0,98 ‰

Ovlivnění alkoholem nemá výrazný vliv na svalovou reakční dobu, tedy přesunutí nohy testované osoby z pedálu akcelérátoru na pedál brzdový. Průměrné hodnoty této části reakční doby se pohybují v rozmezí od 0,214 do 0,257 s, bez výrazné závislosti na výši požitých dávek alkoholického nápoje.



Obrázek 49: Grafické znázornění vývoje průměrných naměřených hladin alkoholu v dechu na obou analyzátořech dechu pro testovanou skupinu (vlastní zpracování).

Porovnání testovaných osob dle pohlaví

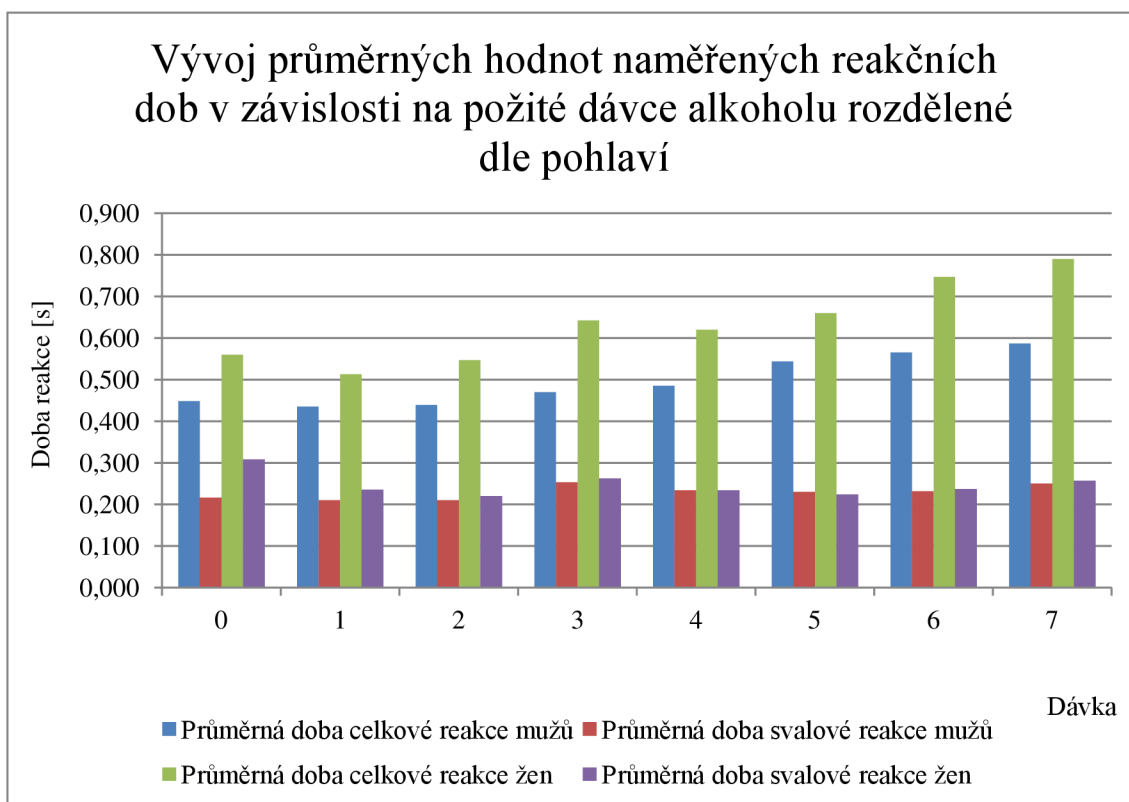
V tabulce č. 36 jsou vyhodnoceny reakční doby a hladina alkoholu v dechu dle pohlaví testovaných osob. Z výsledků experimentu vyplývá, že ženy mají celkově delší reakční dobu než muži a to neohledně na ovlivnění alkoholem. Shodně u obou skupin došlo ke zkrácení reakční doby u prvních dvou požitých dávek alkoholu a následně od třetí dochází k nárůstu reakční doby. Dále z provedeného experimentu vyplývá, že ženy jsou citlivější na ovlivnění alkoholem více než muži, což se projevuje rychlejším nárůstem hladiny alkoholu v dechu a výraznějším prodloužením reakční doby než u mužů. Doba svalových reakcí se pohybuje stále kolem stejných hodnot a není zřejmá přímá závislost na ovlivnění alkoholem jak u mužů, tak i u žen.

Poněvadž dvě z testovaných žen se nezúčastnily jízdy po osmé zkonsumované dávce alkoholického nápoje, nejsou statistiky žen pro tuto dávku v tabulce č. 36 zahrnuty.

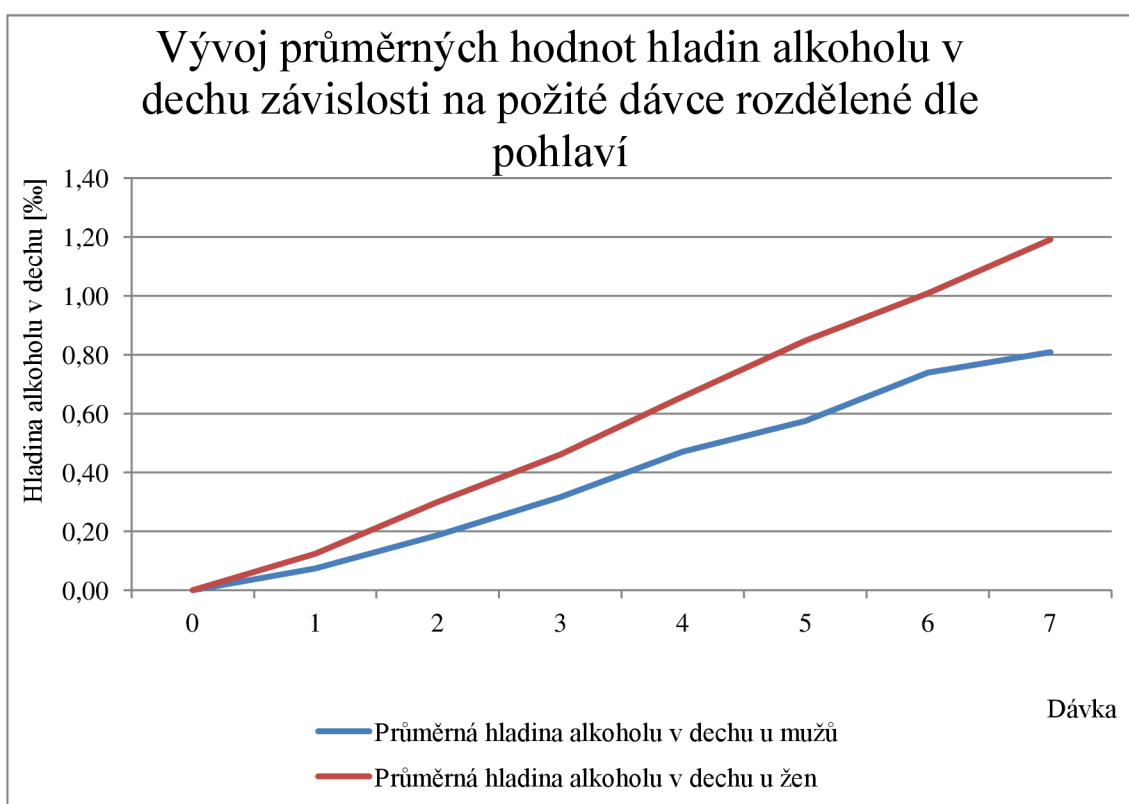
Tabulka 36: Průměrné hodnoty rozdělené dle pohlaví v průběhu požití jednotlivých dávek alkoholu (vlastní zpracování).

	Muži			Ženy		
	Průměrná doba reakce [s]	Průměrná doba svalové reakce [s]	Průměrná hladina alkoholu v dechu [‰]	Průměrná doba reakce [s]	Průměrná doba svalové reakce [s]	Průměrná hladina alkoholu v dechu [‰]
0. dávka	0,448	0,216	0,00	0,560	0,308	0,00
1. dávka	0,436	0,210	0,07	0,513	0,235	0,12
2. dávka	0,439	0,210	0,19	0,547	0,220	0,30
3. dávka	0,470	0,253	0,32	0,642	0,262	0,46
4. dávka	0,486	0,234	0,47	0,620	0,234	0,66
5. dávka	0,544	0,230	0,58	0,660	0,224	0,85
6. dávka	0,566	0,232	0,74	0,747	0,237	1,01
7. dávka	0,587	0,250	0,81	0,790	0,257	1,19
8. dávka	0,618	0,255	0,92	-	-	-

V grafech číslo 50 a 51 vycházejících z tabulky č. 36 nejsou zaneseny hodnoty z důvodu chybějících hodnot dvou testovaných osob, které se osmé testovací jízdou neúčastnily po odmítnutí konzumace osmé dávky alkoholického nápoje.



Obrázek 50: Grafické znázornění vývoje průměrných naměřených reakčních dob v závislosti na výši požitého alkoholu rozdělené dle pohlaví (vlastní zpracování).



Obrázek 51: Grafické znázornění vývoje průměrných naměřených hladin alkoholu v dechu na obou analyzátořech rozdělené dle pohlaví (vlastní zpracování).

Porovnání testovaných osob dle dalších kritérií

Dále byly testované osoby rozděleny dle věku, hmotnosti a řidičských zkušeností (počet ujetých kilometrů za rok a četnost řízení motorových vozidel), avšak testovaná skupina vykazovala poměrně značné rozdíly v těchto parametrech a při porovnávání těchto výsledků by mohlo dojít k výraznému zkreslení vývoje hodnot reakčních dob a hladin alkoholu v dechu, a proto bylo od analyzování těchto hodnot upuštěno. Nicméně by bylo zajímavé, kdyby se v návaznosti na tuto diplomovou práci touto problematikou zabývala například další vysokoškolská kvalifikační práce.

Zjištěné extrémy

V průběhu měření se vyskytly zajímavé extrémy, které stojí za to zmínit a porovnat je. Nejvýraznější ovlivnění alkoholem se projevilo u testované osoby č. 10, u které nejen, že již u páté jízdy bylo problematické ovládání vozidla ať už při jízdě v zatáčkách či udržení přímého směru a navíc po požití šesté dávky a následné testovací jízdě došlo k ignorování podnětů reakcí. Experiment byl u této osoby předčasně ukončen po sedmé dávce požitého alkoholu, kdy průměrná hladina alkoholu byla 1,31 ‰ a reakční doba se prodloužila o 108,4 % oproti průměrné reakční době během jízdy bez ovlivnění alkoholem.

Naopak nejmenší vliv alkoholu na reakční dobu se projevilo u testované osoby č. 6, kdy průměrná reakční doba po osmé požití dávky alkoholu s hladinou alkoholu v dechu o hodnotě 0,87 ‰ prodloužila o 11,9 % oproti průměrné reakční době během jízdy bez ovlivnění alkoholem.

Jako další extrém lze označit odhodlanost testované osoby č. 4, která na vlastní žádost chtěla zkusit další dvě dávky alkoholu nad rámec experimentu, díky čemuž se podařilo zjistit, že s vyššími dávkami požitého alkoholu rapidně dochází k prodlužování reakční doby. Po požití osmé dávky došlo k prodloužení reakční doby u této osoby o 64,1% oproti průměrné reakční době naměřené během jízdy bez ovlivnění alkoholem. Průměr naměřené hladiny alkoholu v dechu po požití osmé dávky byl roven 0,98 ‰. Po požití desáté dávky alkoholu došlo k nárůstu reakční doby o 103,5 % oproti průměrné reakční době naměřené během jízdy bez ovlivnění alkoholem, průměrná hladina alkoholu v dechu byla naměřena na 1,22 ‰.

2.3 Diskuze výsledků

Z provedeného experimentu a rešerší vyplývá, že reakční doba je záležitost, kterou ovlivňuje mnoho faktorů různým způsobem a to platí i v případě ovlivnění reakční doby alkoholem. V testovaném souboru deseti osob byl zjištěn různý a individuální vývoj hladin alkoholu a reakčních dob s rostoucím množstvím zkonsumovaného alkoholu. V případě testovaného souboru jiných deseti osob by pravděpodobně bylo dosaženo jiných výsledků při shodné metodice a průběhu měření.

U měřené skupiny bylo provedením experimentu zjištěno, že při požití menších dávek alkoholu se může reakční doba i zkrátit, avšak při požití vyšších dávek již dochází k výraznému prodloužení reakční doby. U zkoumaného vzorku řidičů bylo zjištěno, že čtyři z nich již v minulosti usedli za volant pod vlivem alkoholu, všechny tyto osoby uvedly, že se jednalo o zbytkový alkohol a toto tvrzení není podloženo žádným měřením a je tedy založeno pouze na jejich domněnce. Nicméně všechny testované osoby uvedly, že si velmi dobře uvědomují, že alkohol ovlivňuje jejich vnímání a pozornost z čehož vyplývá i prodloužení reakční doby a bezprostředně po požití alkoholu by se žádná z testovaných osob neodvážila ujmout řízení motorového vozidla. V běžném provozu na pozemních komunikacích se však stále objevují lidé, kterým nedělá problém sloučit požívání alkoholických nápojů a řízení motorových vozidel i přes nulovou toleranci hladiny alkoholu u řidičů v České republice.

Důležité je brát v potaz fakt, že experiment proběhl v simulovaných podmínkách, kde osoby předvíдалy, že budou reagovat a očekávaly podnět k reakci, avšak nebyly rozptylovány běžně se vyskytujícími vlivy v provozu, například sledování dopravního značení, nastavování autorádia, či konfigurace případně sledování zařízení GPS nebo také odvedení pozornosti reklamními sděleními umístěnými kolem pozemních komunikací. Lze tedy tvrdit, že v běžném provozu by takto ovlivněné osoby alkoholem dosahovaly delších reakčních dob. Značnou výhodou provedeného měření v takto simulovaných podmínkách je vyzkoumání ovlivnění reakční doby výhradně alkoholem. Z provedeného experimentu dále vyplývá, že míra ovlivnění alkoholem se může lišit pohlavím či věkem, což by mohlo být předmětem dalších experimentů navazujících na tuto diplomovou práci.

Provedený experiment tedy potvrdil, že po požití většího množství alkoholického nápoje dochází k nárůstu reakční doby. Po požití sedmi dávek došlo k jejímu prodloužení v průměru o 29,9 % oproti průměrným reakčním dobám naměřeným při jízdách bez ovlivnění alkoholem s výší hladiny alkoholu v krvi 0,96 ‰. Takto se reakční doba prodloužila pouze vlivem alkoholu a lze tvrdit, že v běžném provozu na pozemních komunikacích by došlo s uvážením dalších vlivů působících na reakční dobu k jejímu výraznějšímu prodloužení.

Z provedeného experimentu dále vyplývá, že svalová reakční doba nemá zřejmou závislost na výši požitého alkoholu a kolísá stále v rozmezí stejných průměrných hodnot a to konkrétně v rozmezí od 0,214 do 0,257 s. Lze předpokládat, že v případě značně vyšší hladiny alkoholu, než byly dosahovány maximální hodnoty při experimentu, tak by došlo k prodloužení složky svalové reakční doby v důsledku postupné ztráty motoriky. Avšak zde je také dosti pravděpodobné, že daná osoba by už podnět vůbec nemusela zaregistrovat, případně adekvátně reagovat.

Dalším zajímavým jevem, který se vyskytl v průběhu měření, byla v některých případech výrazně odlišující se hladina alkoholu v dechu naměřená na jednotlivých analyzátorech dechu, kdy v po sobě jdoucích měřeních se přístroje v naměřených hodnotách hladin alkoholu v dechu lišily např. o 0,24 ‰ (konkrétně 7. dávka u testované osoby č. 10). Rozhodně by bylo zajímavé některé z naměřených hodnot hladin alkoholu v dechu porovnat vůči hladině alkoholu v krvi například při poslední požití dávce alkoholického nápoje, aby bylo možné zjistit, rozdíly mezi hladinou alkoholu v dechu a hladinou alkoholu v krvi.

ZÁVĚR

Tato diplomová práce pojednává o problematice související s alkoholem a jeho vlivem na lidské vnímání a to především na ovlivnění reakční doby pro účely soudně inženýrského posuzování příčin silničních nehod. Jako jeden z hlavních motivů pro zpracování této diplomové práce bylo ověření jak vlastních, tak i obecných domněnek a předpokladů o vlivu alkoholu na reakční dobu.

První částí této diplomové práce je zaměřena na rešerši současného stavu problematiky tohoto tématu, která je rozebrána z pohledu soudního inženýrství, dopravní psychologie, soudního lékařství, statistik nehodovosti včetně některých legislativních vymezení úzce souvisejících s tématem této diplomové práce. Dále jsou v této části popsány různé faktory ovlivňující reakční dobu a typ reakce obecně.

Druhá část této diplomové práce obsahuje podrobný popis provedení experimentu v simulovaných podmínkách, který byl zaměřen na zjištění vlivu alkoholu na reakční dobu osob pod jeho vlivem. Dále je v této části zpracována analýza naměřených dat s jejich následným vyhodnocením pro jednotlivé testované osoby. V návaznosti na vyhodnocení dat pro jednotlivé probandy je poté provedena souhrnná analýza naměřených hodnot pro celou testovanou skupinu.

Výsledky provedení experimentu jsou obtížně porovnatelné s jinými ostatními experimenty, vzhledem k přístupu systematického požívání přesně stanoveného objemu zvoleného alkoholického nápoje. Při požití jiného alkoholického nápoje s rozdílnou koncentrací alkoholu lze předpokládat, že by byly zjištěné rozdílné hodnoty s rozdílným vývojem a to i v případě, kdyby se jednalo o stejnou testovanou skupinu osob. Takto zpracovaná diplomová práce potvrzuje předpoklady vývoje reakčních dob v závislosti na hladině alkoholu a může sloužit jako opora této problematiky ve znalecké činnosti v oblasti měření reakčních dob. V návaznosti na provedení experimentu by bylo rozhodně zajímavé se zaměřit na další výzkumy v této oblasti z různých úhlů pohledu a případně i s jinak nastavenými podmínkami, například požívání alkoholických nápojů různých druhů, sledovat vliv alkoholu na reakční dobu u osob rozdílného pohlaví či věku případně i rozdělení osob dle zkušeností s řízením motorových vozidel. K této problematice je možné přistoupit z různých směrů a dále se zabývat výzkumem ovlivnění reakční doby alkoholem.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ A LITERATURY

- (1) PORADA, V. a kol. *Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi*. Praha: Linde Praha a.s., 2000. ISBN 80-7201-212-6.
- (2) Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
- (3) SEMELA, M. *Analýza silničních nehod I*. Brno, Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2012. ISBN 978-80-214-4559-8.
- (4) RÁBEK, V. *Vnímání a rozhodování účastníků silničního provozu - denní doba: (sborník tuzemských a převzatých cizojazyčných publikací) = Menschliche Wahrnehmung und Entscheidungsprozesse in Straßenverkehr - Tageszeit: (Sammelbuch inländischer und übernommener fremdsprachigen Veröffentlichungen)*. Olomouc: Properus s.r.o., 2014. ISBN 978-80-904944-2-8.
- (5) BRADÁČ, A. a kol.: *Soudní inženýrství*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 1997. ISBN 80-7204-4133-9.
- (6) RÁBEK, V. *Vnímání a rozhodování účastníků silničního provozu - noční doba: (sborník tuzemských a převzatých cizojazyčných publikací) = Menschliche Wahrnehmung und Entscheidungsprozesse in Straßenverkehr - Nachtzeit : (Sammelbuch inländischer und übernommener fremdsprachigen Veröffentlichungen)*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2014. ISBN 978-80-7395-816-9.
- (7) VYKOPALOVÁ, H. *Psychologie v dopravě*. 2. vyd. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2012. ISBN 978-80-214-5042-4.
- (8) ŠUCHA, M a kol. *Dopravní psychologie pro praxi: výběr, výcvik a rehabilitace řidičů*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4113-0.
- (9) Nařízení evropského parlamentu a rady č. 561/2006 o harmonizaci některých předpisů v sociální oblasti týkajících se silniční dopravy, ve znění pozdějších předpisů
- (10) KLEMENTOVÁ, H. *Autoškola 2011*. 10. vyd. Praha: Business Media CZ, s.r.o., 2011. ISBN 978-80-87388-07-5
- (11) HIRT, M. a kol. *Dopravní nehody v soudním lékařství a soudním inženýrství*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4308-0

- (12) CHMELÍK, J. a kol. *Dopravní nehody*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, s.r.o., 2009. ISBN 978-80-7380-211-0.
- (13) NOVÁK J. *Dějiny piva od zrození po konec středověku*. Brno: Computer Press, 2015. ISBN 978-80-264-0879-6.
- (14) Zákon č. 65/2017 Sb., o ochraně zdraví před škodlivými účinky návykových látek, ve znění pozdějších předpisů
- (15) Policie České republiky. *Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice za rok 2007*. Praha: Ředitelství služby dopravní policie Policejního prezidia České republiky, 2008.
- (16) Policie České republiky. *Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice za rok 2008*. Praha: Ředitelství služby dopravní policie Policejního prezidia České republiky, 2009.
- (17) Policie České republiky. *Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice za rok 2009*. Praha: Ředitelství služby dopravní policie Policejního prezidia České republiky, 2010.
- (18) Policie České republiky. *Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice za rok 2010*. Praha: Ředitelství služby dopravní policie Policejního prezidia České republiky, 2011.
- (19) Policie České republiky. *Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice za rok 2011*. Praha: Ředitelství služby dopravní policie Policejního prezidia České republiky, 2012.
- (20) Policie České republiky. *Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice za rok 2012*. Praha: Ředitelství služby dopravní policie Policejního prezidia České republiky, 2013.
- (21) Policie České republiky. *Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice za rok 2013*. Praha: Ředitelství služby dopravní policie Policejního prezidia České republiky, 2014.
- (22) Policie České republiky. *Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice za rok 2014*. Praha: Ředitelství služby dopravní policie Policejního prezidia České republiky, 2015.

- (23) Policie České republiky. *Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice za rok 2015*. Praha: Ředitelství služby dopravní policie Policejního prezidia České republiky, 2016.
- (24) Policie České republiky. *Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice za rok 2016*. Praha: Ředitelství služby dopravní policie Policejního prezidia České republiky, 2017.
- (25) Policie České republiky. *Informace o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice v roce 2017*. Praha: Ředitelství služby dopravní policie Policejního prezidia České republiky, 2018.
- (26) EHRMANN, J., SCHNEIDERKA P. a kol. *Alkohol a játra*. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1048-X.
- (27) ČEČOT, V. *Dopravné nehody*. Bratislava: Vydavateľstvo a nakladateľstvo respo, spol. s r.o., 2003. ISBN 80-968953-5-4.
- (28) HUGEMANN, W. a rozsáhlý autorský tým. *Unfall-rekonsstruktion*. dva svazky, 2007. ISBN 3-00-019419-3.
- (29) 12BODU.CZ. Vše o bodovém systému nejen pro vybodované řidiče. Bodový systém - tabulka pokut 2018. *12bodu.cz* [online]. ©2018 [cit. 208-15-03]. Dostupné z: <http://www.12bodu.cz/bodove-prestupky.php#>
- (30) BUCSUHÁZY, K. *Analýza vlivů vybraných rušivých podnětů na pozornost řidiče*. 2017. Pojednání ke státní doktorské zkoušce. Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství. Školitel: Ing. Bc. Marek Semela, Ph.D.
- (31) BURG, H., MOSER A. *Handbuch der Verkehrsunfall-rekonstruktion*. 2007. Vídeň: Springer Vieweg. ISBN 978-3-8348-0172-2.
- (32) LI, Y.C., SZE, N.N., WONG, S.C., YAN, W., TSUI, K.L., SO, F.L. A simulation study of the effects of alcohol on driving performance in a Chinese population. *Accident Analysis and Prevention*. 2016, svazek 95 část B, s. 334 - 342. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001457516300100>
- (33) WAN, J., WU, C., ZHANG, Y., HOUSTON, R. J., CHEN, C. W., CHANAWANGSA, P. Drinking and driving behavior at stop signs and red lights. *Accident Analysis and Prevention*. 2017, svazek 104, s. 10-17. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001457517301367>

- (34) ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Spotřeba alkoholických nápojů na 1 obyvatele v České republice. *czso.cz* [online]. Aktualizováno dne: 27. 12. 2017 [cit. 2018-22-03].
Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/cr_od_roku_1989_alkohol
- (35) ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Počet obyvatel - Metodika. *czso.cz* [online]. Aktualizováno dne: 17. 10. 2016 [cit. 2018-22-03]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/pocet_obyvatel_m
- (36) LAUDE, J.R., FILLMORE, M.T. Simulated driving performance under alcohol: Effects on driver-risk versus driver-skill. *Drug and Alcohol Dependence*. 2015, svazek 154, s. 271-277. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037687161500383X>
- (37) JOHN, K. Human Biology. *radford.edu* [online] ©2018 [cit. 2018-13-02]. Dostupné z: <http://www.radford.edu/jkell/Reaction%20Times.pdf>
- (38) STRAUS, J. Prodloužení reakční doby v závislosti na hladině alkoholu. *mvcr.cz* [online] ©2018 [cit. 2018-14-02]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/prodlouzeni-reakcni-doby-v-zavislosti-na-hladine-alkoholu.aspx>
- (39) SNODGRASS, J.G., LUCE, R.D., GALANTER, E. Some experiments on simple and choice reaction time. *Journal of Experimental Psychology*. 1967, svazek 75, číslo 1, s. 1 - 17. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/6eb0/ef6caf9522d934f73dcba34fb9bce717636a.pdf>
- (40) PROCHOVSKI, L., UNARSKI, J., WACH, W., WICHER, J. *Pojazdy samochodowe - Podstawy rekonstrukcji wypadków drogowych*. Warszawa: Wydawnictwa Kominikacji i Laczności, 2008. ISBN 978-83-206-1688-0.
- (41) KOLEKTIV AUTORŮ. *Wypadki drogowe - Vademecum biegtého sadowého*. Kraków: Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sadowych, 2010. ISBN 83-87425-32-X.
- (42) TECHNOLOGIE PÁSKOVÝCH SPÍNAČŮ. Technologie Tapeswitch. *www.amtek.cz* [online]. ©2018 [cit. 2018-04-05]. Dostupné z: <http://www.amtek.cz/cs/technologie-paskovych-spinacu>

- (43) POZOR NA ALKOHOL - LIMITY V EVROPSKÝCH ZEMÍCH. Klub Generali. *www.klubgenerali.cz* [online] ©2018 [cit. 208-15-05]. Dostupné z: <https://www.klubgenerali.cz/clanek/29-Pozor-na-alkohol-limity-v-evropskych-zemich>
- (44) ALKOHOL ZA VOLANTEM V EVROPSKÝCH ZEMÍCH. Roline. *www.myroline.com* [online] ©2018 [cit. 208-15-05]. Dostupné z: <http://www.myroline.com/aktuality/detail-alkohol-za-volantem-v-evropskych-zemich-126/>
- (45) Zákon č. 40/2009 Sb., Trestní zákoník, ve znění pozdějších předpisů

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Diagram skladby reakční doby a jejího průběhu.....	12
Obrázek 2: Diagram průběhu reakce řidiče, odezvy vozidla a brzdění do zastavení	15
Obrázek 3: Grafické zobrazení spotřeby alkoholických nápojů na jednoho obyvatele v České republice během období 2000 až 2016	28
Obrázek 4: Graf vývoje koncentrace alkoholu v krvi v závislosti na čase.....	35
Obrázek 5: Grafické zobrazení nehod zaviněných pod vlivem alkoholu vůči celkovému počtu dopravních nehod v letech 2007 až 2017.....	42
Obrázek 6: Grafické zobrazení počtu usmrcených u DN zaviněných pod vlivem alkoholu vůči celkovému počtu usmrcených při DN v období 2007 až 2017.....	43
Obrázek 7: Grafické zobrazení počtu těžce zraněných u DN zaviněných pod vlivem alkoholu vůči celkovému počtu usmrcených při DN v období 2007 až 2017.....	43
Obrázek 8: Grafické zobrazení počtu lehce zraněných u DN zaviněných pod vlivem alkoholu vůči celkovému počtu usmrcených při DN v období 2007 až 2017.....	44
Obrázek 9: Grafické zobrazení počtu nehod zaviněných pod vlivem alkoholu dle členění hladiny alkoholu v krvi v období 2011 až 2017	45
Obrázek 10: Konfigurace jízdního simulátoru.....	51
Obrázek 11: Jeden z možných podnětů reakcí v simulátoru - příčné přejetí pozemní komunikace cyklistou	52
Obrázek 12: Analyzátoři dechu použité při měření - Dräger Alcotest 6820 a Dräger Alcotest 7510	52
Obrázek 13: Schéma zapojení signalizačního elektrického obvodu pro jeden pedál	54
Obrázek 14: Konstrukce páskového spínače Tapeswitch.....	55
Obrázek 15: Konstrukce signalizačních obvodů pro pedál akcelérátoru (modrá LED dioda) a brzdového pedálu (červená LED dioda) v nepájivém kontaktním poli	56
Obrázek 16: Jízda jedné z testovaných osob	58
Obrázek 17: Ukázka zpracování videozáznamu jízdy jednoho z probandů v softwaru Avidemux.....	60
Obrázek 18: Grafické znázornění vývoje naměřených reakčních dob v závislosti na výši požitého alkoholu pro osobu č. 1	62

Obrázek 19: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 7510 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 1	63
Obrázek 20: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 6820 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 1	63
Obrázek 21: Grafické znázornění vývoje naměřených reakčních dob v závislosti na výši požitého alkoholu pro osobu č. 2	65
Obrázek 22: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 7510 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 2	66
Obrázek 23: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 6820 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 2	66
Obrázek 24: Grafické znázornění vývoje naměřených reakčních dob v závislosti na výši požitého alkoholu pro osobu č. 3	68
Obrázek 25: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 7510 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 3	69
Obrázek 26: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 6820 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 3	69
Obrázek 27: Grafické znázornění vývoje naměřených reakčních dob v závislosti na výši požitého alkoholu pro osobu č. 4	68
Obrázek 28: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 7510 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 4	72
Obrázek 29: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 6820 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 4	72

Obrázek 30: Grafické znázornění vývoje naměřených reakčních dob v závislosti na výši požitého alkoholu pro osobu č. 5	74
Obrázek 31: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 7510 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 5	75
Obrázek 32: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 6820 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 5	75
Obrázek 33: Grafické znázornění vývoje naměřených reakčních dob v závislosti na výši požitého alkoholu pro osobu č. 6	77
Obrázek 34: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 7510 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 6	78
Obrázek 35: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 6820 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 7	78
Obrázek 36: Grafické znázornění vývoje naměřených reakčních dob v závislosti na výši požitého alkoholu pro osobu č. 7	80
Obrázek 37: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 7510 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 7	81
Obrázek 38: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 6820 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 7	81
Obrázek 39: Grafické znázornění vývoje naměřených reakčních dob v závislosti na výši požitého alkoholu pro osobu č. 8	83
Obrázek 40: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 7510 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 8	84

Obrázek 41: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 6820 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 8	84
Obrázek 42: Grafické znázornění vývoje naměřených reakčních dob v závislosti na výši požitého alkoholu pro osobu č. 9	86
Obrázek 43: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 7510 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 9	87
Obrázek 44: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 6820 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 9	87
Obrázek 45: Grafické znázornění vývoje naměřených reakčních dob v závislosti na výši požitého alkoholu pro osobu č. 10	89
Obrázek 46: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 7510 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 10	90
Obrázek 47: Grafické znázornění vývoje naměřených hladin alkoholu v dechu zařízením Dräger Alcotest 6820 po požití jednotlivých dávek testovanou osobou č. 10	90
Obrázek 48: Grafické znázornění vývoje průměrných naměřených reakčních dob v závislosti na výši požitého alkoholu pro testovanou skupinu.....	92
Obrázek 49: Grafické znázornění vývoje průměrných naměřených hladin alkoholu v dechu na obou analyzátoch dechu pro testovanou skupinu	93
Obrázek 50: Grafické znázornění vývoje průměrných naměřených reakčních dob v závislosti na výši požitého alkoholu rozdělené dle pohlaví.....	95
Obrázek 51: Grafické znázornění vývoje průměrných naměřených hladin alkoholu v dechu na obou analyzátoch rozdělené dle pohlaví	95

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Přehled doby trvání složek reakční doby včetně technické prodlevy vozidla při nouzovém brzdění OA s kapalinovými brzdami za normální viditelnosti	14
Tabulka 2: Popis zkratk k obrázku č. 2	16
Tabulka 3: Objemové a hmotnostní koncentrace ethanolu v alkoholických nápojích ...	26
Tabulka 4: Spotřeba alkoholických nápojů na jednoho obyvatele v ČR	27
Tabulka 5: Rozdělení dopravních přestupků	31
Tabulka 6: Limity tolerance alkoholu v krvi ve vybraných evropských zemích u řidičů motorových vozidel do 3,5 t	32
Tabulka 7: Přehled DN v letech 2007 až 2017	41
Tabulka 8: Přehled DN zaviněných pod vlivem alkoholu v letech 2007 až 2017	41
Tabulka 9: Přehled DN zaviněných pod vlivem alkoholu v letech 2007 až 2017	42
Tabulka 10: Nehody zaviněné pod vlivem alkoholu dle členění hladiny alkoholu v krvi v letech 2007 až 2017	44
Tabulka 11: Přehled DN rozdělený dle typu účastníka provozu na PK pod vlivem alkoholu v letech 2007 až 2017	46
Tabulka 12: Souhrnné informace o použitých analyzátoch dechu	53
Tabulka 13: Podrobná technická specifikace použitého páskového spínače.....	55
Tabulka 14: Technická specifikace použité kamery	56
Tabulka 15: Průměrné hodnoty naměřených reakčních dob pro osobu č. 1	61
Tabulka 16: Průměrné hodnoty naměřených hladin alkoholu v dechu po podání jednotlivých dávek pro osobu č. 1	62
Tabulka 17: Průměrné hodnoty naměřených reakčních dob pro osobu č. 2.....	64
Tabulka 18: Průměrné hodnoty naměřených hladin alkoholu v dechu po podání jednotlivých dávek pro osobu č. 2	65
Tabulka 19: Průměrné hodnoty naměřených reakčních dob pro osobu č. 3	67
Tabulka 20: Průměrné hodnoty naměřených hladin alkoholu v dechu po podání jednotlivých dávek pro osobu č. 3	68
Tabulka 21: Průměrné hodnoty naměřených reakčních dob pro osobu č. 4.....	70

Tabulka 22: Průměrné hodnoty naměřených hladin alkoholu v dechu po podání jednotlivých dávek pro osobu č. 4	71
Tabulka 23: Průměrné hodnoty naměřených reakčních dob pro osobu č. 5.....	73
Tabulka 24: Průměrné hodnoty naměřených hladin alkoholu v dechu po podání jednotlivých dávek pro osobu č. 5	74
Tabulka 25: Průměrné hodnoty naměřených reakčních dob pro osobu č. 6.....	76
Tabulka 26: Průměrné hodnoty naměřených hladin alkoholu v dechu po podání jednotlivých dávek pro osobu č. 6	77
Tabulka 27: Průměrné hodnoty naměřených reakčních dob pro osobu č. 7.....	79
Tabulka 28: Průměrné hodnoty naměřených hladin alkoholu v dechu po podání jednotlivých dávek pro osobu č. 7	80
Tabulka 29: Průměrné hodnoty naměřených reakčních dob pro osobu č. 8.....	82
Tabulka 30: Průměrné hodnoty naměřených hladin alkoholu v dechu po podání jednotlivých dávek pro osobu č. 8	83
Tabulka 31: Průměrné hodnoty naměřených reakčních dob pro osobu č. 9.....	85
Tabulka 32: Průměrné hodnoty naměřených hladin alkoholu v dechu po podání jednotlivých dávek pro osobu č. 9	86
Tabulka 33: Průměrné hodnoty naměřených reakčních dob pro osobu č. 10.....	88
Tabulka 34: Průměrné hodnoty naměřených hladin alkoholu v dechu po podání jednotlivých dávek pro osobu č. 10	89
Tabulka 35: Průměrné hodnoty celé skupiny v průběhu požití jednotlivých dávek.....	91
Tabulka 36: Průměrné hodnoty rozdělené dle pohlaví v průběhu požití jednotlivých dávek alkoholu.....	94

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Formulář souhrnné statistiky účastníků experimentu	I
Příloha 2: Souhrnné tabulky s naměřenými hodnotami reakčních dob a hladin alkoholu v dechu pro testované osoby č. 1 až 5.....	II
Příloha 3: Souhrnné tabulky s naměřenými hodnotami reakčních dob a hladin alkoholu v dechu pro testované osoby č. 6 až 10.....	XII

Příloha 1

Formulář souhrnné statistiky účastníků experimentu měření reakční doby osob ovlivněných alkoholem

Respondent č.:

Pohlaví: muž / žena

Věk:

Hmotnost:

Datum udělení řidičského oprávnění:

Počet ujetých kilometrů za rok (odhad):

Jste řidič/(ka) z povolání: ano / ne

Řídil/(a) jste někdy pod vlivem alkoholu: ano / ne

Četnost řízení motorového vozidla:

- několikrát za měsíc
- 1 - 3x týdně
- 4 - 6x týdně
- denně

Četnost konzumace alkoholu:

- abstinent
- několikrát za měsíc
- příležitostně (1 - 3x týdně)
- vícekrát jak 4x týdně

Příloha 2 - Souhrnné tabulky s naměřenými hodnotami reakčních dob a hladin alkoholu v dechu pro testované osoby č. 1 až 5

				1. Osoba	Průměr	2. Osoba	Průměr	3. Osoba	Průměr	4. Osoba	Průměr	5. Osoba	Průměr
Bez alkoholu	Hladina alkoholu v dechu [%]	Dräger 7510	Před jízdou	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Po jízdě	0,00		0,00		0,00					
		Dräger 6820	Před jízdou	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Po jízdě	0,00		0,00		0,00					
	Doba reakce [s]	1.	0,500	0,500	0,467	0,580	0,600	0,513	0,434	0,393	0,466	0,413	
		2.	0,667		0,667		0,567		0,400		0,433		
		3.	0,300		0,533		0,467		0,433		0,333		
		4.	0,467		0,700		0,566		0,400		0,400		
		5.	0,566		0,534		0,367		0,300		0,433		
	Svalová reakce [s]	1.	0,300	0,273	0,267	0,347	0,400	0,307	0,200	0,173	0,233	0,220	
		2.	0,267		0,300		0,367		0,167		0,233		
		3.	0,266		0,300		0,266		0,167		0,200		
		4.	0,267		0,533		0,267		0,166		0,200		
		5.	0,266		0,334		0,233		0,166		0,233		

				1. Osoba	Průměr	2. Osoba	Průměr	3. Osoba	Průměr	4. Osoba	Průměr	5. Osoba	Průměr
1. dávka	Hladina alkoholu v dechu [‰]	Dräger 7510	Před jízdou	0,00	0,00	0,18	0,15	0,12	0,12	0,09	0,09	0,11	0,10
			Po jízdě	0,00		0,12		0,11		0,08			
		Dräger 6820	Před jízdou	0,00	0,00	0,19	0,18	0,14	0,14	0,10	0,10	0,13	0,12
			Po jízdě	0,00		0,16		0,14		0,09		0,11	
	Doba reakce [s]	1.	0,400	0,527	0,533	0,520	0,633	0,467	0,334	0,327	0,466	0,400	
		2.	0,634		0,567		0,467		0,300		0,367		
		3.	0,500		0,533		0,367		0,334		0,400		
		4.	0,700		0,467		0,500		0,334		0,366		
		5.	0,400		0,500		0,367		0,333		0,400		
	Svalová reakce [s]	1.	0,266	0,267	0,233	0,267	0,167	0,187	0,167	0,140	0,200	0,200	
		2.	0,367		0,200		0,200		0,133		0,200		
		3.	0,267		0,400		0,200		0,134		0,167		
		4.	0,233		0,267		0,166		0,134		0,200		
		5.	0,200		0,233		0,200		0,133		0,233		

				1. Osoba	Průměr	2. Osoba	Průměr	3. Osoba	Průměr	4. Osoba	Průměr	5. Osoba	Průměr
2. dávka	Hladina alkoholu v dechu [‰]	Dräger 7510	Před jízdou	0,13	0,13	0,19	0,19	0,31	0,31	0,12	0,13	0,13	0,12
			Po jízdě	0,12		0,18		0,30		0,13		0,11	
		Dräger 6820	Před jízdou	0,17	0,17	0,21	0,20	0,37	0,35	0,16	0,16	0,15	0,15
			Po jízdě	0,16		0,19		0,32		0,15		0,15	
	Doba reakce [s]	1.	0,666	0,540	0,466	0,420	0,534	0,520	0,300	0,340	0,400	0,387	
		2.	0,634		0,566		0,500		0,367		0,333		
		3.	0,467		0,367		0,500		0,400		0,533		
		4.	0,434		0,333		0,667		0,300		0,367		
		5.	0,500		0,367		0,400		0,333		0,300		
	Svalová reakce [s]	1.	0,166	0,267	0,233	0,213	0,200	0,173	0,133	0,153	0,200	0,174	
		2.	0,334		0,233		0,200		0,167		0,167		
		3.	0,334		0,200		0,167		0,167		0,200		
		4.	0,233		0,200		0,167		0,167		0,167		
		5.	0,266		0,200		0,133		0,133		0,134		

				1. Osoba	Průměr	2. Osoba	Průměr	3. Osoba	Průměr	4. Osoba	Průměr	5. Osoba	Průměr
3. dávka	Hladina alkoholu v dechu [‰]	Dräger 7510	Před jízdou	0,22	0,22	0,27	0,26	0,42	0,43	0,27	0,25	0,24	0,28
			Po jízdě	0,22		0,25		0,43		0,23		0,32	
		Dräger 6820	Před jízdou	0,25	0,26	0,32	0,30	0,47	0,46	0,35	0,32	0,28	0,32
			Po jízdě	0,26		0,27		0,45		0,28		0,35	
	Doba reakce [s]	1.	0,666	0,573	0,500	0,507	0,634	0,627	0,300	0,406	0,367	0,414	
		2.	0,533		0,500		0,500		0,330		0,400		
		3.	0,466		0,434		0,667		0,533		0,433		
		4.	0,467		0,500		0,467		0,567		0,434		
		5.	0,733		0,600		0,867		0,300		0,434		
	Svalová reakce [s]	1.	0,366	0,320	0,266	0,280	0,300	0,247	0,167	0,259	0,167	0,174	
		2.	0,300		0,300		0,167		0,200		0,167		
		3.	0,266		0,234		0,134		0,660		0,200		
		4.	0,267		0,300		0,134		0,134		0,167		
		5.	0,400		0,300		0,500		0,133		0,167		

				1. Osoba	Průměr	2. Osoba	Průměr	3. Osoba	Průměr	4. Osoba	Průměr	5. Osoba	Průměr
4. dávka	Hladina alkoholu v dechu [‰]	Dräger 7510	Před jízdou	0,46	0,43	0,34	0,45	0,64	0,63	0,35	0,34	0,61	0,63
			Po jízdě	0,40		0,55		0,62		0,33		0,65	
		Dräger 6820	Před jízdou	0,52	0,46	0,37	0,39	0,76	0,73	0,42	0,40	0,70	0,72
			Po jízdě	0,40		0,41		0,69		0,38		0,74	
	Doba reakce [s]	1.	0,666	0,673	0,500	0,534	0,533	0,520	0,466	0,420	0,433	0,440	
		2.	0,633		0,534		0,667		0,433				
		3.	0,500		0,467		0,534		0,467		0,333		
		4.	0,933		0,534		0,467		0,366		0,400		
		5.	0,634		0,633		0,400		0,367		0,500		
	Svalová reakce [s]	1.	0,200	0,367	0,300	0,260	0,200	0,187	0,166	0,167	0,200	0,213	
		2.	0,267		0,267		0,167		0,200				
		3.	0,267		0,267		0,234		0,167		0,166		
		4.	0,733		0,234		0,167		0,133		0,200		
		5.	0,367		0,233		0,166		0,167		0,300		

				1. Osoba	Průměr	2. Osoba	Průměr	3. Osoba	Průměr	4. Osoba	Průměr	5. Osoba	Průměr
5. dávka	Hladina alkoholu v dechu [‰]	Dräger 7510	Před jízdou	0,45	0,52	0,54	0,56	0,83	0,85	0,52	0,49	0,68	0,65
			Po jízdě	0,58		0,58		0,87		0,46		0,61	
		Dräger 6820	Před jízdou	0,50	0,54	0,69	0,65	0,76	0,73	0,57	0,54	0,75	0,74
			Po jízdě	0,58		0,61		0,69		0,50		0,72	
		Doba reakce [s]	1.	0,500	0,613	0,566	0,607	0,533	0,540	0,433	0,533	0,867	0,567
			2.	0,766		0,534		0,534		0,567		0,533	
	3.		0,534	0,534		0,700		0,567		0,600			
	4.		0,666	0,633		0,500		0,500		0,400			
	5.		0,600	0,767		0,433		0,600		0,433			
	Svalová reakce [s]	1.	0,233	0,293	0,233	0,207	0,200	0,207	0,167	0,174	0,600	0,300	
		2.	0,500		0,200		0,200		0,200		0,233		
		3.	0,234		0,200		0,200		0,167		0,200		
		4.	0,266		0,233		0,233		0,200		0,266		
		5.	0,234		0,167		0,200		0,134		0,200		

				1. Osoba	Průměr	2. Osoba	Průměr	3. Osoba	Průměr	4. Osoba	Průměr	5. Osoba	Průměr
6. dávka	Hladina alkoholu v dechu [‰]	Dräger 7510	Před jízdou	0,71	0,72	0,59	0,56	1,13	1,11	0,69	0,68	0,85	0,87
			Po jízdě	0,72		0,53		1,08		0,66		0,89	
		Dräger 6820	Před jízdou	0,77	0,76	0,69	0,65	1,24	1,21	0,83	0,76	1,00	0,96
			Po jízdě	0,75		0,61		1,17		0,69		0,91	
	Doba reakce [s]	1.	0,567	0,713	0,433	0,613	0,600	0,567	0,466	0,513	0,433	0,487	
		2.	0,733		0,800		0,334		0,500		0,367		
		3.	0,734		0,500		0,800		0,566		0,533		
		4.	0,700		0,667		0,566		0,534		0,500		
		5.	0,833		0,666		0,533		0,500		0,600		
	Svalová reakce [s]	1.	0,233	0,313	0,200	0,213	0,200	0,220	0,200	0,193	0,200	0,233	
		2.	0,200		0,234		0,267		0,234		0,200		
		3.	0,234		0,233		0,233		0,166		0,233		
		4.	0,500		0,167		0,200		0,200		0,333		
		5.	0,400		0,233		0,200		0,166		0,200		

				1. Osoba	Průměr	2. Osoba	Průměr	3. Osoba	Průměr	4. Osoba	Průměr	5. Osoba	Průměr
7. dávka	Hladina alkoholu v dechu [‰]	Dräger 7510	Před jízdou	0,90	0,90	0,95	0,90	1,17	1,18	0,58	0,66	0,88	0,85
			Po jízdě	0,89		0,85		1,19		0,74		0,82	
		Dräger 6820	Před jízdou	1,04	1,02	1,00	0,96	1,42	1,39	0,96	0,88	1,00	0,96
			Po jízdě	0,99		0,91		1,36		0,79		0,91	
	Doba reakce [s]	1.	0,700	0,747	0,567	0,606	0,567	0,620	1,166	0,600	0,533	0,500	
		2.	0,800		0,533		0,634		0,433		0,533		
		3.	0,767		0,533		0,633		0,466		0,433		
		4.	0,634		0,666		0,633		0,433		0,467		
		5.	0,833		0,733		0,634		0,500		0,534		
	Svalová reakce [s]	1.	0,367	0,380	0,267	0,233	0,234	0,247	0,733	0,307	0,200	0,207	
		2.	0,433		0,200		0,234		0,167		0,233		
		3.	0,367		0,233		0,267		0,200		0,200		
		4.	0,334		0,200		0,267		0,267		0,167		
		5.	0,400		0,267		0,234		0,167		0,234		

				1. Osoba	Průměr	2. Osoba	Průměr	3. Osoba	Průměr	4. Osoba	Průměr	5. Osoba	Průměr
8. dávka	Hladina alkoholu v dechu [‰]	Dräger 7510	Před jízdou	1,01	0,97	0,88	0,87	1,24	1,27	0,98	0,94	0,90	0,87
			Po jízdě	0,93		0,86		1,29		0,90		0,83	
		Dräger 6820	Před jízdou	1,05	1,04	1,23	1,11	1,32	1,34	1,04	1,02	0,97	0,97
			Po jízdě	1,03		0,99		1,35		0,99		0,96	
		Doba reakce [s]	1.	0,633	0,753	0,733	0,687	0,633	0,627	0,500	0,645	0,567	0,593
			2.	0,900		0,533		0,667		0,567		0,533	
	3.		0,800	0,767		0,633		0,933		0,700			
	4.		0,667	0,600		0,600		0,667		0,566			
	5.		0,766	0,800		0,600		0,556		0,600			
	Svalová reakce [s]	1.	0,233	0,326	0,233	0,253	0,233	0,260	0,167	0,260	0,200	0,213	
		2.	0,466		0,200		0,267		0,234		0,200		
		3.	0,300		0,233		0,267		0,500		0,267		
		4.	0,267		0,300		0,233		0,200		0,166		
		5.	0,366		0,300		0,300		0,200		0,233		

9. dávka - 4 osoba	Hladina alkoholu v dechu [‰]	Dräger 7510	Před jízdou	1,05	1,04	Hladina alkoholu v dechu [‰]	Dräger 7510	Před jízdou	1,22	1,16
			Po jízdě	1,03				Po jízdě	1,09	
		Dräger 6820	Před jízdou	1,16	1,13		Dräger 6820	Před jízdou	1,29	1,28
			Po jízdě	1,09				Po jízdě	1,27	
	Doba reakce [s]	1.	0,600	0,634	Doba reakce [s]	1.	0,467	0,800		
		2.	0,700			2.	1,334			
		3.	0,634			3.	0,667			
		4.	0,567			4.	0,900			
		5.	0,667			5.	0,633			
	Svalová reakce [s]	1.	0,200	0,187	Svalová reakce [s]	1.	0,167	0,213		
		2.	0,200			2.	0,300			
		3.	0,200			3.	0,233			
		4.	0,167			4.	0,200			
		5.	0,167			5.	0,166			
10. dávka - 4 osoba										

Příloha 3 - Souhrnné tabulky s naměřenými hodnotami reakčních dob a hladin alkoholu v dechu pro testované osoby č. 6 až 10

				6. Osoba	Průměr	7. Osoba	Průměr	8. Osoba	Průměr	9. Osoba	Průměr	10. Osoba	Průměr		
Bez alkoholu	Hladina alkoholu v dechu [‰]	Dräger 7510	Před jízdou	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Po jízdě	0,00		0,00		0,00							
		Dräger 6820	Před jízdou	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Po jízdě	0,00		0,00		0,00							
	Doba reakce [s]				1.	0,600	0,453	0,400	0,347	0,666	0,586	0,767	0,580	0,566	0,560
					2.	0,567		0,333		0,633		0,700		0,733	
					3.	0,366		0,267		0,533		0,366		0,467	
					4.	0,334		0,333		0,667		0,400		0,600	
					5.	0,400		0,400		0,433		0,667		0,433	
	Svalová reakce [s]				1.	0,434	0,307	0,200	0,160	0,266	0,306	0,167	0,160	0,300	0,273
					2.	0,333		0,167		0,333		0,167		0,300	
					3.	0,266		0,167		0,366		0,166		0,300	
					4.	0,234		0,133		0,333		0,133		0,266	
					5.	0,267		0,134		0,233		0,167		0,200	

				6. Osoba	Průměr	7. Osoba	Průměr	8. Osoba	Průměr	9. Osoba	Průměr	10. Osoba	Průměr
1. dávka	Hladina alkoholu v dechu [‰]	Dräger 7510	Před jízdou	0,00	0,00	0,16	0,14	0,00	0,00	0,10	0,05	0,13	0,15
			Po jízdě	0,00		0,11		0,00		0,00		0,16	
		Dräger 6820	Před jízdou	0,00	0,00	0,19	0,17	0,09	0,05	0,14	0,12	0,18	0,20
			Po jízdě	0,00		0,14		0,00		0,10		0,22	
	Doba reakce [s]	1.	0,433	0,400	0,433	0,420	0,600	0,553	0,633	0,540	0,600	0,513	
		2.	0,400		0,434		0,666		0,633		0,500		
		3.	0,366		0,367		0,500		0,500		0,500		
		4.	0,367		0,500		0,567		0,400		0,500		
		5.	0,433		0,366		0,433		0,533		0,466		
	Svalová reakce [s]	1.	0,300	0,267	0,166	0,193	0,267	0,260	0,200	0,160	0,300	0,227	
		2.	0,367		0,167		0,333		0,233		0,233		
		3.	0,266		0,167		0,234		0,167		0,200		
		4.	0,200		0,300		0,233		0,100		0,200		
		5.	0,200		0,166		0,233		0,100		0,200		

				6. Osoba	Průměr	7. Osoba	Průměr	8. Osoba	Průměr	9. Osoba	Průměr	10. Osoba	Průměr
2. dávka	Hladina alkoholu v dechu [‰]	Dräger 7510	Před jízdou	0,13	0,13	0,27	0,25	0,27	0,27	0,26	0,24	0,38	0,39
			Po jízdě	0,12		0,22		0,27		0,22			
		Dräger 6820	Před jízdou	0,16	0,16	0,32	0,39	0,22	0,24	0,32	0,29	0,43	0,46
			Po jízdě	0,16		0,45		0,25		0,26		0,49	
	Doba reakce [s]	1.	0,667	0,474	0,434	0,367	0,700	0,627	0,500	0,527	0,700	0,620	
		2.	0,434		0,366		0,633		0,633		0,767		
		3.	0,367		0,333		0,633		0,600		0,600		
		4.	0,500		0,433		0,600		0,467		0,500		
		5.	0,400		0,267		0,567		0,434		0,533		
	Svalová reakce [s]	1.	0,467	0,340	0,167	0,147	0,267	0,247	0,167	0,180	0,233	0,247	
		2.	0,400		0,166		0,233		0,166		0,400		
		3.	0,300		0,133		0,233		0,233		0,200		
		4.	0,300		0,133		0,234		0,133		0,200		
		5.	0,233		0,134		0,267		0,200		0,200		

				6. Osoba	Průměr	7. Osoba	Průměr	8. Osoba	Průměr	9. Osoba	Průměr	10. Osoba	Průměr
3. dávka	Hladina alkoholu v dechu [‰]	Dräger 7510	Před jízdou	0,30	0,28	0,43	0,41	0,52	0,50	0,32	0,30	0,58	0,58
			Po jízdě	0,26		0,38		0,48		0,28		0,58	
		Dräger 6820	Před jízdou	0,33	0,33	0,49	0,47	0,46	0,45	0,39	0,36	0,70	0,71
			Po jízdě	0,32		0,45		0,43		0,32		0,72	
	Doba reakce [s]	1.	0,434	0,473	0,467	0,447	0,700	0,687	0,600	0,507	0,833	0,747	
		2.	0,433		0,400		0,700		0,467		0,734		
		3.	0,330		0,366		0,700		0,533		0,733		
		4.	0,800		0,367		0,767		0,400		0,733		
		5.	0,367		0,633		0,566		0,533		0,700		
	Svalová reakce [s]	1.	0,267	0,313	0,233	0,253	0,266	0,280	0,200	0,200	0,300	0,240	
		2.	0,233		0,167		0,300		0,200		0,200		
		3.	0,200		0,200		0,300		0,233		0,200		
		4.	0,700		0,267		0,267		0,200		0,233		
		5.	0,167		0,400		0,266		0,167		0,267		

				6. Osoba	Průměr	7. Osoba	Průměr	8. Osoba	Průměr	9. Osoba	Průměr	10. Osoba	Průměr
4. dávka	Hladina alkoholu v dechu [‰]	Dräger 7510	Před jízdou	0,42	0,42	0,49	0,46	0,77	0,74	0,37	0,35	0,77	0,82
			Po jízdě	0,41		0,42		0,71		0,33		0,86	
		Dräger 6820	Před jízdou	0,49	0,49	0,54	0,51	0,68	0,68	0,49	0,44	0,83	0,82
			Po jízdě	0,48		0,48		0,67		0,39		0,80	
	Doba reakce [s]	1.	0,366	0,366	0,400	0,407	0,633	0,666	0,600	0,607	0,634	0,760	
		2.	0,366		0,367		0,700		0,567		0,734		
		3.	0,433		0,467		0,766		0,667		0,900		
		4.	0,330		0,367		0,533		0,633		0,700		
		5.	0,334		0,433		0,700		0,566		0,834		
	Svalová reakce [s]	1.	0,233	0,226	0,167	0,198	0,300	0,253	0,233	0,193	0,267	0,234	
		2.	0,266		0,166		0,267		0,167		0,234		
		3.	0,233		0,166		0,266		0,200		0,200		
		4.	0,200		0,293		0,200		0,200		0,233		
		5.	0,200		0,200		0,233		0,166		0,234		

				6. Osoba	Průměr	7. Osoba	Průměr	8. Osoba	Průměr	9. Osoba	Průměr	10. Osoba	Průměr
5. dávka	Hladina alkoholu v dechu [‰]	Dräger 7510	Před jízdou	0,53	0,53	0,59	0,59	0,95	0,95	0,44	0,44	1,03	1,04
			Po jízdě	0,53		0,58		0,95		0,43		1,05	
		Dräger 6820	Před jízdou	0,62	0,60	0,74	0,72	0,80	0,85	0,62	0,54	1,15	1,15
			Po jízdě	0,58		0,69		0,89		0,46		1,14	
	Doba reakce [s]	1.	0,566	0,471	0,467	0,440	0,800	0,700	0,600	0,640	0,800	0,793	
		2.	0,467		0,367		0,834		0,634				
		3.	0,554		0,400		0,800		0,766		0,933		
		4.	0,366		0,667		0,500		0,533		0,867		
		5.	0,400		0,300		0,566		0,667		0,734		
	Svalová reakce [s]	1.	0,233	0,207	0,167	0,199	0,234	0,240	0,200	0,207	0,267	0,240	
		2.	0,200		0,200		0,300		0,200		0,233		
		3.	0,234		0,166		0,233		0,233		0,267		
		4.	0,166		0,293		0,200		0,167		0,200		
		5.	0,200		0,167		0,233		0,233		0,234		

				6. Osoba	Průměr	7. Osoba	Průměr	8. Osoba	Průměr	9. Osoba	Průměr	10. Osoba	Průměr
6. dávka	Hladina alkoholu v dechu [‰]	Dräger 7510	Před jízdou	0,61	0,62	0,89	0,80	1,38	1,26	0,54	0,53	1,00	0,99
			Po jízdě	0,63		0,71		1,13		0,51		0,97	
		Dräger 6820	Před jízdou	0,69	0,70	0,92	0,88	0,97	1,01	0,60	0,59	1,23	1,28
			Po jízdě	0,70		0,83		1,05		0,57		1,33	
	Doba reakce [s]	1.	0,400	0,560	0,467	0,434	0,767	0,720	0,597	0,686	1,334	1,087	
		2.	0,700		0,367		0,634		0,767		1,067		
		3.	0,566		0,434		0,800		0,733		1,100		
		4.	0,600		0,400		0,800		0,600		0,900		
		5.	0,533		0,500		0,600		0,733		1,033		
	Svalová reakce [s]	1.	0,200	0,220	0,233	0,193	0,200	0,214	0,297	0,239	0,300	0,300	
		2.	0,200		0,167		0,200		0,233		0,233		
		3.	0,234		0,167		0,200		0,233		0,233		
		4.	0,200		0,167		0,234		0,233		0,233		
		5.	0,266		0,233		0,234		0,200		0,500		

				6. Osoba	Průměr	7. Osoba	Průměr	8. Osoba	Průměr	9. Osoba	Průměr	10. Osoba	Průměr
7. dávka	Hladina alkoholu v dechu [‰]	Dräger 7510	Před jízdou	0,76	0,75	0,81	0,77	1,21	1,22	0,52	0,54	1,20	1,21
			Po jízdě	0,74		0,73		1,23		0,55		1,21	
		Dräger 6820	Před jízdou	0,83	0,81	0,88	0,88	1,23	1,26	0,65	0,69	1,44	1,41
			Po jízdě	0,79		0,88		1,28		0,72		1,37	
	Doba reakce [s]	1.	0,433	0,453	0,600	0,533	0,767	0,767	0,633	0,686	0,933	1,167	
		2.	0,400		0,666		0,700		0,633		0,967		
		3.	0,467		0,567		0,733		0,800		1,334		
		4.	0,466		0,433		0,767		0,666		1,500		
		5.	0,500		0,400		0,867		0,700		1,100		
	Svalová reakce [s]	1.	0,200	0,213	0,233	0,193	0,234	0,254	0,233	0,200	0,266	0,293	
		2.	0,200		0,266		0,234		0,167		0,334		
		3.	0,233		0,167		0,233		0,200		0,267		
		4.	0,200		0,167		0,300		0,200		0,300		
		5.	0,234		0,134		0,267		0,200		0,300		

				6. Osoba	Průměr	7. Osoba	Průměr	8. Osoba	Průměr	9. Osoba	Průměr	10. Osoba	Průměr
8. dávka	Hladina alkoholu v dechu [%]	Dräger 7510	Před jízdou	0,81	0,83	0,95	0,91	-	-	0,70	0,68	-	-
			Po jízdě	0,85		0,87		-		0,66			
		Dräger 6820	Před jízdou	0,92	0,92	1,01	0,99	-	-	0,89	0,87	-	-
			Po jízdě	0,91		0,96		-		0,84			
	Doba reakce [s]	1.	0,567	0,507	0,534	0,507	-	-	0,600	0,700	-	-	
		2.	0,467		0,434		-		0,767				
		3.	0,533		0,467		-		0,634				
		4.	0,533		0,533		-		0,700				
		5.	0,433		0,567		-		0,800				
	Svalová reakce [s]	1.	0,367	0,260	0,267	0,233	-	-	0,233	0,239	-	-	
		2.	0,234		0,200		-		0,200				
		3.	0,266		0,200		-		0,267				
		4.	0,233		0,200		-		0,200				
		5.	0,200		0,300		-		0,297				