

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Technická fakulta**

**Katedra technologických zařízení staveb**



## **Diplomová práce**

**Význam informací na přístrojové desce  
osobního vozu z pohledu řidiče**

**Vedoucí práce: Ing. Michal Hruška, Ph.D.**

**Autor práce: Bc. Jan Jeremiáš**

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Technická fakulta

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jan Jeremiáš

Zemědělské inženýrství  
Inženýrství údržby

Název práce

**Význam informací na přístrojové desce osobního vozu z pohledu řidiče**

Název anglicky

**The importance of information on the dashboard of a passenger car from the driver's point of view**

---

### Cíle práce

Cílem práce je stanovit významnost jednotlivých informací, dostupných v kokpitu osobního vozu z pohledu řidiče. Předpokládá se katalogizace jednotlivých informačních skupin, které vozidla poskytují a rozsáhlý výzkum na základě dotazníků. Výsledky budou vyhodnoceny pomocí zvolených statistických metod a budou sloužit pro další výzkum v oblasti minimalistického kokpitu.

### Metodika

Autor práce by měl provést pečlivou katalogizaci jednotlivých informací, poskytovaných vozidlem a následně na základě dotazníkového šetření zjistit váhu jednotlivých informací z pohledu řidičů různých sociodemografických skupin. Zjištěné výsledky by měl autor podrobit statistické analýze na základě vybraných vstupních a výstupních dat.

**Doporučený rozsah práce**

50 stran včetně příloh

**Klíčová slova**

kokpit, řidič, vozidlo, ergonomie, informace

---

**Doporučené zdroje informací**

BHISE, Vivek D. Ergonomics in the automotive design process. Boca Raton, FL: CRC Press, c2012. ISBN 14-398-4210-8

CACHA, Ch. A.: Ergonomics and safety in hand tool design. Lewis Publishers, Boca Raton, 1999, ISBN-1-56670-308-5

Handbook of human factors and ergonomics. 4th ed. Hoboken, NJ: Wiley, c2012. ISBN 978-0-470-52838-9  
RUTRLE, J. : Přístrojová optika, 1. Vydání, Brno, IDV PZ, 2000

---

**Předběžný termín obhajoby**

2021/2022 LS – TF

**Vedoucí práce**

Ing. Michal Hruška, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra technologických zařízení staveb

---

Elektronicky schváleno dne 29. 3. 2022

**doc. Ing. Jan Malaťák, Ph.D.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 29. 3. 2022

**doc. Ing. Jiří Mašek, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 29. 03. 2022

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci „*Význam informací na přístrojové desce osobního vozu z pohledu řidiče*“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce, s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze 31.03.2022

---

## **Poděkování**

Poděkování patří vedoucímu mé diplomové práce Ing. Michalovi Hruškovi, PhD. za trpělivost, cenné rady a ochotu při vypracování mé diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat rodičům za umožnění studia a jejich podporu, také široké rodině a přátelům za podporu v průběhu celého studia.

## **Význam informací na přístrojové desce osobního vozu z pohledu řidiče**

**Abstrakt:** Tato diplomová práce na téma „*Význam informací na přístrojové desce osobního vozu z pohledu řidiče*“ se v teoretické části zabývá vizuálním polem řidiče, psychologii řidiče a sdělovači, které řidič má ve svém zorném poli. S vývojem sdělovací techniky je v této části rozebrána historie i současnost sdělovačů a asistenčních systémů ve vozidle. V praktické části je zpracován výzkum pomocí dotazníkového šetření, který zkoumá, jaké informace a asistenti jízdy jsou pro řidiče důležité a bez kterých by se ve svém voze obešli. Tato data jsou statisticky zpracována a diskutována.

**Klíčová slova:** kokpit, řidič, vozidlo, ergonomie, informace

---

## **The importance of information on the dashboard of a passenger car from the driver's point of view**

**Summary:** This thesis on "The meaning of information on the dashboard of a passenger car from the driver's point of view" deals in the theoretical part with the visual field of the driver, the psychology of the driver and the communicators that the driver has in his field of vision. The evolution of in-vehicle communication technology and the development of in-vehicle driving assistance systems are discussed. In the practical part, research is developed by means of a questionnaire survey, which examines what information and driving assistants are important to the driver and which he would do without in his car. This data is statistically processed and discussed.

**Key words:** cockpit, driver, vehicle, ergonomics, information

# Obsah

<b>1 Úvod .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Cíl práce .....</b>	<b>2</b>
<b>3 Metodika .....</b>	<b>3</b>
3.1 Dotazník.....	3
<b>4 Teoretická východiska.....</b>	<b>4</b>
4.1 Zákonné požadavky na řidiče .....	4
4.2 Zrak a vizuální pole řidiče .....	4
4.2.1 Stavba a popis lidského oka.....	4
4.2.2 Zorné pole.....	7
4.3 Psychologie řidiče .....	11
4.3.1 Genderové porovnání chování za volantem .....	12
4.3.2 Psychologie barev .....	13
4.4 Ergonomie.....	15
4.4.1 Ergatika.....	16
4.5 Sdělovací a ovládací technika ve vozidle.....	17
4.5.1 Informační systémy a prostor v automobilech.....	17
4.5.2 Přístrojová deska.....	18
4.5.3 Symboly ve vozidle.....	20
4.5.4 Asistenční systémy (Driver Assistance Systems DAS) .....	23
4.5.5 Adaptivní světlomety .....	28
4.5.6 Systém Start-Stop.....	31
4.5.7 Kontrola řidiče .....	32
4.6 Infotainment vozidel .....	32
<b>5 Vyhodnocení.....</b>	<b>34</b>
5.1 Sociodemografické údaje .....	34
5.2 Provozní parametry vozidla.....	36
5.3 Asistenční systémy.....	49
5.4 Zdvojená signalizace .....	60
<b>6 Diskuse .....</b>	<b>63</b>
<b>7 Závěr .....</b>	<b>65</b>
<b>8 Bibliografie.....</b>	<b>66</b>
<b>9 Přílohy .....</b>	<b>77</b>

## Seznam použitých zkratk

ml	mililitr
mm <sup>2</sup>	čtverečný milimetr
km	kilometr
km/h	kilometr za hodinu
VW	Volkswagen
UFOV	Useful Field Of View
ČSÚ	Česky Statistický Úřad
IEA	International Ergonomics Association
ABS	Antiblockiersystem / Anti-lock Brake System
ESP	Electronic Stability Program
ESC	Electronic Stability Control
ASR	Anti-slip regulation / system regulace prokluzu kol
EU	Evropská Unie
HUD	Head Up displej
GPS	Global positioning system / globální polohový systém
VIN	vehicle identification number
LED	elektroluminiscenční dioda
LCD	liquid crystal display
LPG	Liquified Petroleum Gas / zkapalněný ropný plyn
CNG	Compressed Natural Gas / stlačený zemní plyn
DAS	Driver assistance systems / asistenční systémy řidiče
MS	Microsoft
ČR	Česká republika
vs.	versus



# 1 Úvod

Automobil v dnešní době už neslouží jen k přepravě osob. Stal se jedním z ukazatelů společenského statusu. Díky tomuto trendu i firmy, které auta vyrábějí, tak chtějí, aby se v jejich voze cítil řidič, a i jeho posádka, co nejpohodlněji. To, co se dříve zdálo prakticky nemyslitelné, se dnes stává realitou. Automobily doplnilo velké množství elektroniky, asistenčních systému či panelu pro infotainment. Posun nastal ve všech ohledech od sedadla řidiče přes volant a přístrojovou desku až po světlomety, které jsou v dnešní době schopny upravit světelný kužel tak, jak je v dané situaci žádoucí.

Volant již neslouží pouze k ovládní vozidla, používá se také k ovládní jízdních režimů či ovládní panelu pro infotainment. Dříve byla přístrojová deska složena z tachometru najetých kilometrů a dalších čtyř analogových ukazatelů, které ukazují otáčky motoru, rychlost vozidla, stav hladiny paliva a teplotu chladicí kapaliny, ale u současných vozů je celá přístrojová deska digitální a řidič si může navolit konfiguraci tak, jak mu nejvíce vyhovuje, tedy vynechat například otáčkoměr a místo analogového zobrazení rychloměru si může zvolit například digitální zobrazení rychlosti pouze v číselné formě. Současně si může rychlost a jiné jízdní parametry nechat promítat na Head up displej.

Ve vozidlech došlo i k posunu v rámci zábavy. Ve 21. století si nedovedeme představit život bez mobilního telefonu, na to zareagoval i automobilový průmysl tak, že nabízí spárování s telefonem, například pro poslech oblíbené hudby. Proto většina vozů pro své uživatele nabízí podporu CarPlay nebo AndroidAuto. K posunu došlo i na poli bezpečnosti, kdy vozy vyrobené po 31.3.2018 musí být vybaveny službou eCall, pomocí které si řidič může zavolat pomoc, pokud by se stal účastníkem či svědkem dopravní nehody.

Tato diplomová práce zkoumá, které prvky přístrojové desky, či virtuálního kokpitu jsou pro řidiče relevantní a bez kterých by se naopak obešel. Dalším zkoumaným problémem jsou asistenční systémy, jež vozidla nabízí. Vše je zkoumáno pro dva typy provozu, a to pro jízdu ve městě a mimo město.

## **2 Cíl práce**

Cílem práce je stanovit významnost jednotlivých informací dostupných v kokpitu osobního vozu z pohledu řidiče. Předpokládá se katalogizace jednotlivých informačních skupin, které vozidla poskytují, a rozsáhlý výzkum na základě dotazníků. Výsledky budou vyhodnoceny pomocí zvolených statistických metod a budou sloužit pro další výzkum v oblasti minimalistického kokpitu.

### **3 Metodika**

Pro tento výzkum byla zvolena kvantitativní výzkumná strategie prostřednictvím dotazníkového průzkumu. Pro výzkum byly stanoveny dvě výstupní kritéria, a to, aby dobrovolník byl starší 18 let a dále byl držitelem řidičského oprávnění skupiny B. Celý dotazník vyplnilo celkem 192 respondentů. Dotazník obsahoval celkem 33 otázek, které byly rozděleny do čtyř částí. Vytvořený dotazník byl dostupný na webové adrese <https://dotaznik.czu.cz/index.php/831268?lang=cs>, a je v příloze č.1 této diplomové práce. Dotazník byl doplněn vysvětlujícími popisky a obrázky, aby se respondenti v otázkách mohli snadno zorientovat.

#### **3.1 Dotazník**

V první části dotazníku byly o respondentech zjištěny sociodemografické informace, jako je věk, pohlaví a následně informace o naježděných kilometrech, typu vozu, kterým aktuálně jezdí, a v jak velkých městech řídí nejčastěji.

Druhá část otázek dotazníku se soustředila na provozní parametry vozidla a jejich důležitost a nezbytnost pro dobrovolníky jak v městském provozu, tak i mimo město.

Ve třetí části dotazníku respondenti odpovídali na otázky týkající se asistenčních systémů, které mají usnadnit jízdu ve vozidle. Využití asistentů bylo opět zkoumáno pro dva druhy provozu, pro městský provoz a pro jízdu mimo město.

V poslední části dotazníku byli respondenti tázáni, jaké signály vnímají jako důležité pro jejich zdvojené zobrazení, tedy že informace jsou zobrazeny jak na sdělovači, tak zároveň je řidič upozorněn prostřednictvím akustické signalizace.

## **4 Teoretická východiska**

V této kapitole jsou rozebírány informace např. o zraku a vizuálním poli řidiče, ergonomii či sdělovací technice ve vozidlech. Jsou zpracovány takové informace, které jsou důležité k pochopení praktické části a následnému vyhodnocení dotazníků.

### **4.1 Zákonné požadavky na řidiče**

Zákonné požadavky na účastníka provozu udává Zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů. V §2 odstavce 1 je napsáno, že: a) účastník provozu na pozemních komunikacích je každý, kdo se přímým způsobem účastní provozu na pozemních komunikacích.

b) provozovatel vozidla je vlastník nebo jiná osoba, která je jako provozovatel zapsána v registru silničních vozidel podle zvláštního právního předpisu 38 b) nebo obdobné evidenci jiného státu.

Dále tento zákon definuje vymezení řidiče, kterým je chápán dle písmene d) účastník provozu na pozemních komunikacích, který řídí motorové nebo nemotorové vozidlo anebo tramvaj; řidičem je i jezdec na zvířeti.

Vozidlo je dle tohoto zákona definován podle písmene f) vozidlo je motorové vozidlo, nemotorové vozidlo nebo tramvaj.

Motorové vozidlo má v zákoně definici pod písmenem g), motorové vozidlo je nekolejové vozidlo poháněné vlastní pohonnou jednotkou a trolejbus. [1]

### **4.2 Zrak a vizuální pole řidiče**

Zrak lze považovat za nejdůležitější lidský smysl, protože díky němu člověk získává až 80 % všech informací z okolí. Díky zraku lze vnímat tvary, barvy, světlo a pomáhá zorientovat se v prostoru. [2]

#### **4.2.1 Stavba a popis lidského oka**

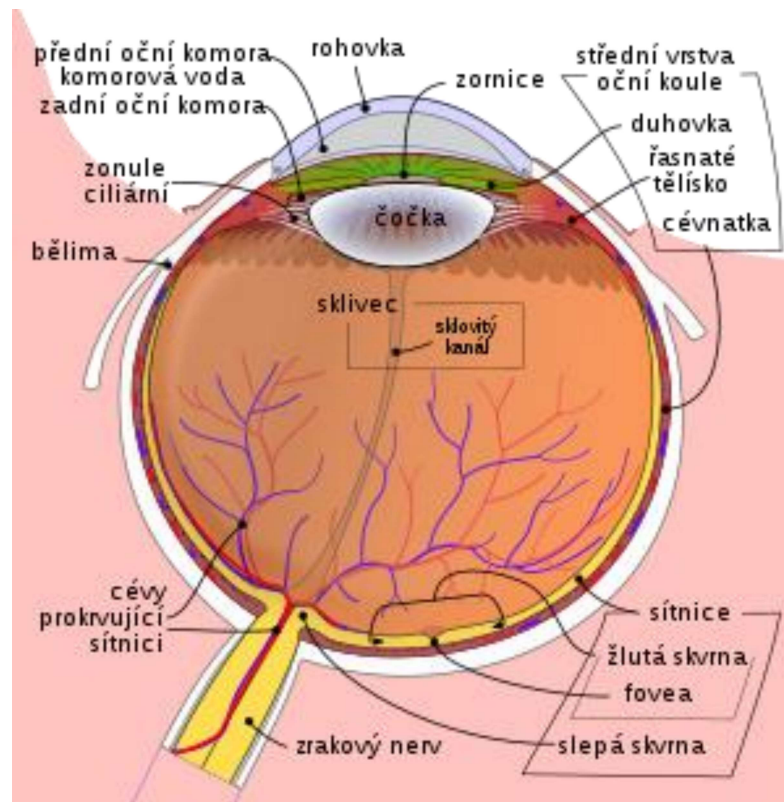
Oko je párový orgán, který reaguje na světlo a má tvar koule, která je uložena v očníci. Pohyb oka je umožněn pomocí pohybových svalů.

### Oční koule je složena ze tří vrstev:

- 1) povrchová vrstva je tvořena bělimou a rohovkou,
- 2) střední část je tvořena cévnatkou, řasnatým tělískem a duhovkou,
- 3) vnitřní vrstva je tvořena světločivnou sítnicí.

Oko je z vnějšku chráněno víčkem, slznou žlázou, spojivkou a okohybnými svaly. [3]

Obrázek 1: Stavba oční koule [34]



### Bělima

Jde o vláknitou ochrannou vrstvu vnějšího oka, která je tvořena kolagenním vazivem. Upínají se na ni svaly, pomocí kterých je možno hýbat okem. Zároveň pokrývá většinu povrchu oční koule. Její povrch je tvořen bílou barvou. [3]

### **Rohovka**

Rohovka představuje vnější tenký průhledný kryt oka. Jedná se o průhledný světlolomný element, který směřuje paprsky do středu oka. Rohovka zakrývá duhovku, zornici a přední komoru. V průměru je tlustší než bělma, neobsahuje žádné cévy. Je však histologicky tvořena z vrstev: Přední epitel rohovky, Browmannova membrána, substantia propria corneae, Descementská membrána a zadní epitel rohovky. [2,4]

### **Duhovka a zornice**

Duhovku můžeme chápat jako orgán v oku, který společně s čočkou odděluje přední a zadní komoru oční. Uprostřed kruhové duhovky je kruhový otvor, který se nazývá zornice. Zornice se podle množství světla, které vstupuje do oka, buď roztahuje, nebo zužuje. Duhovku má každý člověk jinou, podle toho je také definována barva očí. Hlavní funkcí duhovky je světelná clona a ohraničení zadního a předního segmentu oka. [2,4]

### **Čočka**

Čočka je průhledná a velice pružná část oka, která pomáhá s lomem světla na sítnici. Tato část upravuje ohniskovou vzdálenost, aby bylo možné se zaměřit na různé objekty v rozdílných pozorovacích vzdálenostech. Její princip si lze představit jako u kontaktních čoček. [5]

### **Sklivec**

Sklivec je světlolomná tekutina, která vyplňuje vnitřek oka mezi čočkou a sítnicí. Zároveň je lůžkem pro čočku. [5]

### **Komory**

Lidské oko je složeno ze dvou očních komor, a to přední a zadní. Tyto komory jsou odděleny duhovkou. Přední komora se nachází mezi rohovkou a čočkou. V zadní komoře je regulován oční tlak. Tyto komory spolu komunikují pomocí zornice. V komorách se nachází komorová voda s objemem 0,2 – 0,3 ml. [6]

### **Sítnice**

Sítnice je tenká vrstva a je tvořena čtyřmi vrstvami fotoreceptorových buněk. Pomocí těchto buněk je světlo převáděno na nervové impulsy. Buňky jsou děleny na tyčinky (zhruba 120 milionů) a čípky (zhruba 6 milionů).

Tyčinky jsou schopny rozlišit už světlo nízké intenzity, svou citlivostí jsou využívány hlavně za šera. Nejsou schopny rozlišit barvu. Počet tyčinek se během života zmenšuje.

Čípky rozlišují tři barvy, a to konkrétně modrou, zelenou, červenou, a jejich barevné kombinace. Pro čípky je důležitý hlavně dostatek světla, proto jsou využívány především během dne. Množství čípků během života je stejné.

Největší koncentrace čípků je dosaženo ve žluté skvrně a to konkrétně 150 000 čípků/mm<sup>2</sup>. Se zvyšující se vzdáleností tato koncentrace klesá. Největší hustota tyčinek je v okolí žluté skvrny s 150 000 tyčinek /mm<sup>2</sup>, stejně tedy jako u čípků.

Rozmístění tyčinek a čípků je dimenzováno tak, aby bylo dosaženo co nejlepšího vidění, nehledě na denní dobu. Tyto buňky jsou schopny dopadající světlo v reálném čase konvertovat na nervové impulsy a zrakovou dráhou je převést až do mozku, kde jsou dále zpracovávány. [3,7,8]

### **Zrakový nerv**

Zrakový nerv zabezpečuje přenos informace ze sítnice do zrakového centra v centrální nervové soustavě. Zrakovými nervy vede sítnicová tepna až do oka a na zadní straně se dále větví po sítnici. Touto tepnou jsou odváděny zplodiny metabolismu, který vzniká jejich činností, a je přiváděna krev. Krev je odváděna pomocí zrakových žil a má v tomto orgánu další úlohu, a to konkrétně odvod nadbytečného tepla. Toto teplo vzniká dopadem světla na sítnici.

Zrakový nerv obsahuje 1 000 000 nervových vláken. Na okraji sítnice připadá 1 000 tyčinek na 1 neuron. Toto však neplatí pro žlutou skvrnu, kde v jejím centru 1 čípek navazuje na 1 neuron. Z toho vyplývá vysoká zraková ostrost, ale malá citlivost na světlo. [9]

### **4.2.2 Zorné pole**

Obraz, který je tvořen na sítnici, je základem zorného pole. Rozsah zorného pole se pohybuje kolem 200°. Zorné pole je dále děleno na tři části:

#### **- Centrální vidění:**

Jeho rozsah se pohybuje kolem 2-5°. [10]

- **Jasně vidění:**

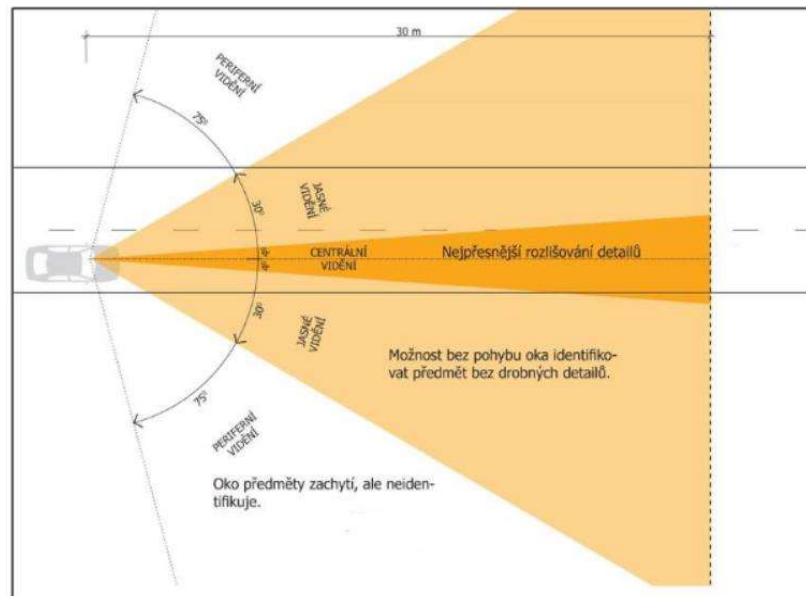
S pozorovacím úhlem klesá rozlišovací schopnost. Zde je řidič schopen rozeznat předměty, aniž by muselo dojít k pohybu oka. [10]

- **Periferní vidění:**

Periferní vidění je oblast, kterou je lidské oko schopno vnímat na okraji zorného pole. Pro řidiče je velice důležité, aby vnímal objekty, které se pohybují v rozsahu periferního vidění a přecházejí do jasně vidění. Jedná se především o dopravní situace na křižovatkách či při předjížděcích manévrech. V lidském oku při periferním vidění dopadají paprsky mimo žlutou skvrnu. [10]

Všechny rozsahy zorného pole jsou znázorněny na následujícím obrázku č.2.

Obrázek 2: Rozsahy zorného pole [10]

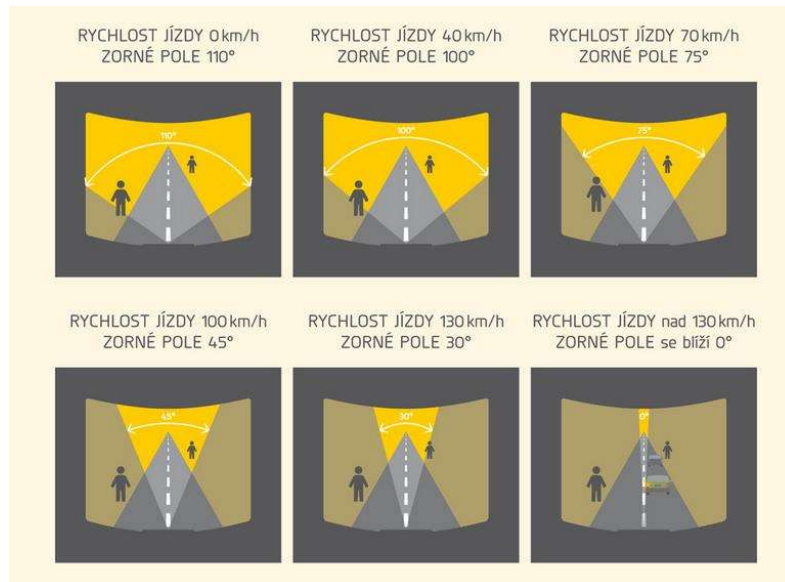


Zorné pole se během jízdy mění. Pokud roste rychlost vozidla, tak se přímo úměrností toto pole zužuje. Takže pokud řidič pojede 100 km/h, zorné pole se zužuje na 45°. Vliv rychlosti na rozsah zorného pole řidiče je znázorněn na obrázku č.3. Toto pole je také závislé na zkušenostech a najetých kilometrech řidiče. Řidič začátečník má tendenci se fixovat na daný objekt, který se nachází před ním. Podle výzkumu dojde k efektivnímu



zrakovému vnímání tehdy, najede-li řidič více než 50 000 km. Tuto zkušenost získává řidič praxí. [11]

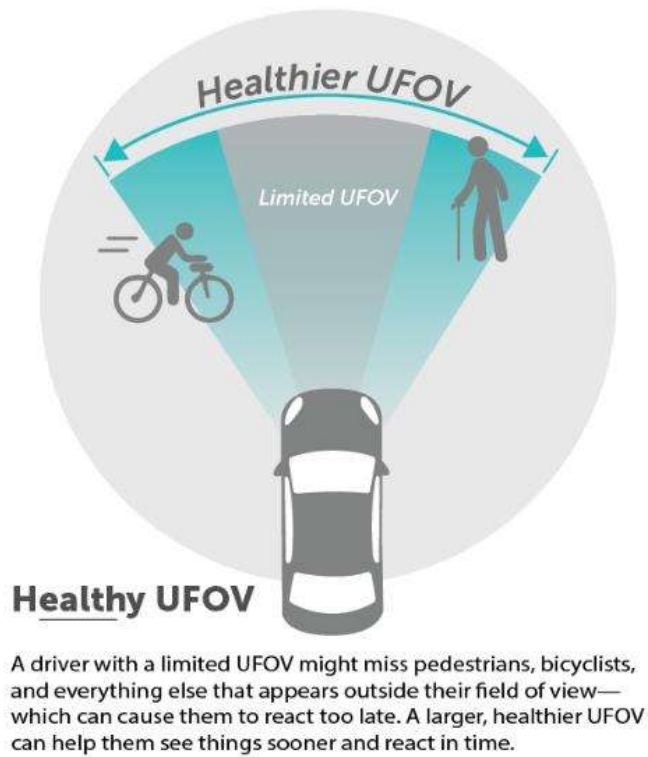
Obrázek 3: Velikost zorného pole [35]



### **Poruchy užitečného vizuálního pole:**

Užitečné zorné pole je plocha, kdy je řidič schopen vnímat informace bez toho, aniž by musel hýbat hlavou či očima. Tento pojem pochází z anglické zkratky UFOV = Useful Field Of View. Pokud dojde k poruše užitečného vizuálního pole, tak dle výzkumu společnosti Visual Awareness Research Group, Inc, vede tato kognitivní porucha ke snížení vnímání užitečného zorného pole o 40 %. Tím dochází k větší frekvenci nehod. Tato porucha se projevuje hlavně u starších řidičů. Projev této poruchy je znázorněn na následujícím obrázku č. 4. [12]

Obrázek 4: Užitečné vizuální pole [12]



### 4.3 Psychologie řidiče

Řízení se skládá hlavně z propojení tří systémů:

- 1) člověk,
- 2) dopravní prostředek,
- 3) dopravní prostředí.

Hlavním elementem, který může regulovat tuto činnost, je primárně řidič. Na něm závisí chování za volantem, styl jízdy a rozhodnutí v daný okamžik jízdy. Rozhodování probíhá zpravidla v následujících etapách:

- 1) příjem informací,
- 2) zpracování informací a rozhodovací proces,
- 3) řízení.

Řidič je zodpovědný za své chování a svá rozhodnutí, což se týká také rozhodnutí, která učinil před jízdou. Mezi tato rozhodnutí lze zařadit například kontrolu technického stavu vozidla, odpočinek před jízdou, požití omamných či návykových látek.

Další rozhodnutí, za které řidič nese zodpovědnost, jsou rozhodnutí učiněna během jízdy. V tomto případě se bavíme například o volbě rychlosti nebo dodržování dopravních předpisů. Z toho vyplývá, že nejvýraznějším faktorem bezpečnosti silničního provozu je řidič a jeho psychická způsobilost k řízení. Toto tvrzení je ověřeno dopravní statistikou.

Ta udává, že hlavní příčinou dopravních nehod je lidský faktor. Při zajišťování dopravní bezpečnosti se vychází z předpokladů dopravní psychologie. Více než 90 % dopravních nehod je zaviněno lidským selháním spolu v kombinaci s jinou chybou nebo selháním.

[13,14]

Základním zdrojem chování řidičů jsou celkem čtyři psychické procesy, a to konkrétně:

- 1) proces zachycující změny, které narušují řidiče při dosahování nějaké činnosti,
- 2) proces hodnotící ohrožení,
- 3) proces vybírající a vytvářející nejvhodnější chování v daných podmínkách,
- 4) proces odpovědný za potřebné změny v právě probíhajícím chování.

Dopravní psychologie je jedna z hlavních rolí pro zabezpečení a zvýšení dopravní bezpečnosti, např. výcvikem, vzděláváním řidičů, optimalizací odpočinkového režimu, posouzením vlivu informačních technologií v automobilech či vlivu okolního prostředí na bezpečnost při řízení. [13]

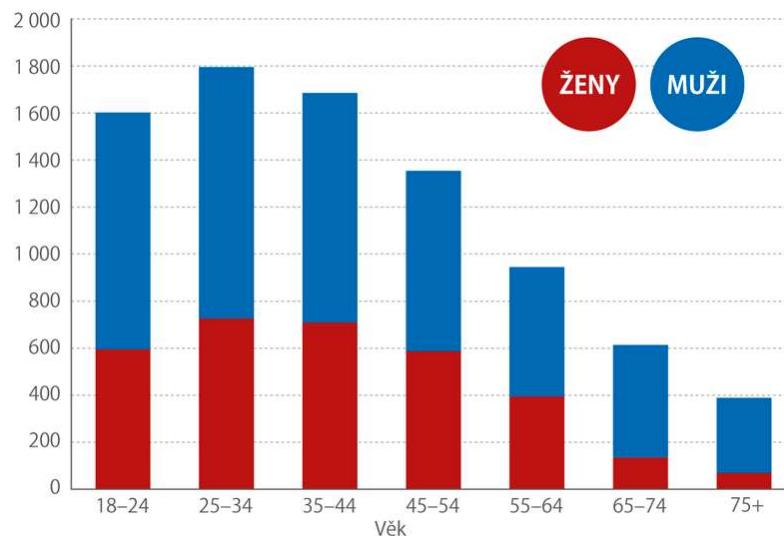
#### **4.3.1 Genderové porovnání chování za volantem**

Je mnoho teorií a spekulací o tom, kdo je lepší řidič a proč. Zda jsou to muži, nebo ženy. Podle statistik ČSÚ měly ženy mezi novými držiteli řidičských oprávnění v letech 2010-2019 zhruba 600 tisíc nových řidiček, mužů přibylo o milion více. Samotné vlastnění řidičského oprávnění ale neznamená, že se jedná o aktivního řidiče. Muži nejenže častěji řidičský průkaz vlastní, ale také mají vyšší podíl aktivních řidičů. Dle statistiky vyšel větší podíl řidičů než řidiček ve všech krajích ČR. Nevyšší podíl byl v Kraji Vysočina (70 %) a nejvyšší počet řidiček byl v Pardubickém kraji (52 %).

Výzkum, který by přinesl informace o chování v dopravě a preferencích žen a mužů v České republice, chyběl. Proto se v roce 2020 rozhodlo Centrum dopravního výzkumu, spolu s Ministerstvem dopravy, tento výzkum realizovat. Chování mužů a žen se odlišuje ve vnímání rizika, bezpečnosti na pozemní komunikaci, překročení rychlosti nebo přecenění svých řidičských schopností. V roce 2020 bylo v České republice zaznamenáno 64 781 nehod způsobených řidičem/řidičkou osobního vozidla. Z těchto nehod bylo 32 % způsobeno ženami. Nárůst počtu dopravních nehod u žen souvisí s rostoucím trendem vyššího počtu řidiček. Při porovnání roku 2007 a roku 2020 vzrostl počet řidiček ze 40 % na 43,5 %. Z obrázku č. 5 je patrné porovnání žen a mužů, kteří způsobili dopravní nehodu s následkem zranění či usmrcení. Z průzkumu je patrné, že větší podíl na nehodách s ublížením na zdraví či usmrcením mají muži. S větším nájezdem kilometrů u mužů lze očekávat, že se zapojí do riskantnějších manévřů na silnici spojených s nedodržením

rychlostních limitů, ať už v obci, nebo mimo ni. Dalšími přestupky, kterých se dopouštějí hlavně muži, je jízda pod vlivem návykových látek a používání mobilního telefonu za jízdy. Přestupkem, který dosahuje přes 30 % nehodovosti, je u žen nedání přednosti v jízdě.

Obrázek 5: Genderové porovnání četnosti dopravních nehod s následkem zranění či usmrcení [15]



Za rok 2020 bylo evidováno celkem 423 712 řidičů a řidiček, kteří spáchali přestupek nebo trestný čin, jenž se započítává do bodového systému, což činí 6,2 % ze všech držitelů řidičských oprávnění. U žen to znamená, že jde o 2-3 %, zatímco u mužů je to 9 %. [15]

#### 4.3.2 Psychologie barev

Aby lidé byli schopni vnímat barvy, je potřeba, aby měli okolo sebe dostatek světla. Na to totiž reagují lidské zrakové orgány. Oči vysílají do mozku impulsy, které mozek zpracovává, a tam vzniká barevný vjem. Vzniká tak problematika ohledně nejednotné terminologie barev, ale i vymezení samotného pojmu barva.

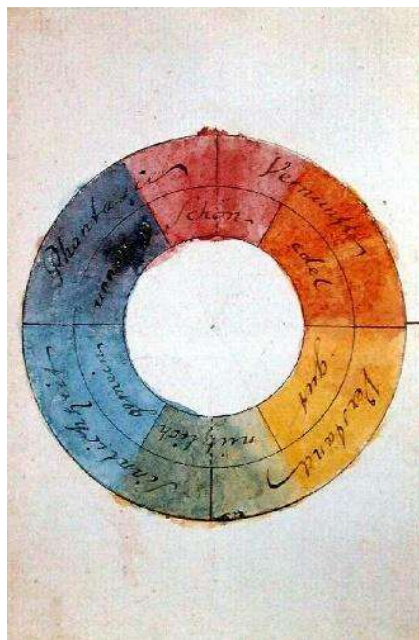
Anglický fyzik sir Isaac Newton při provádění svých pokusů došel k závěru, že sluneční světlo není prosté bílé, ale že se skládá z barevných světél. V rámci dalších svých pokusů došel k závěru, že každá z barev má rozdílný úhel lomu. Na toto přišel pomocí otáčení skleněného hranolu, který otočil vzhůru nohama a barvy se sbíhaly dohromady. Lidé je poté vnímají jako červenou, žlutou či jinou barvu. Z toho vyplývá, že podstatou barev jsou

vlny a každá barva má odlišnou vlnovou délku a frekvenci. Barvy jsou vlastnostmi světla, bez kterého by nemohly existovat.

Samotná psychologie barev má své počátky u Johanna Wolfganga von Goetha, který byl velkým odpůrcem Newtonovy teorie, kterou kritizoval. Jako jeden z průkopníků přešel hranici fyzikálního vnímání a začínal mluvit o vnímání smyslově morálním. J. W. Goethe vynalezl fyziologickou komplementárnost barev. Barvy pokládal za fyziologické jevy, které vznikají na sítnici oka. Tyto barvy sestavil do šestidílného kruhu, viz obrázek č. 6:

J. W. Goethe označil teplé barvy jako aktivní. Mezi ně se řadí například červená, oranžová nebo žlutá. Tyto barvy mají tendenci daleko více upoutat lidskou pozornost, v obraze vystupují do popředí a vypadají větší. Studené barvy, mezi které řadí například modrou nebo zelenou, byly označeny za pasivní. Ty v obraze vypadají, že ustupují do pozadí a zdají se být menší. Psychologie barev je například hojně využívá v marketingu, reklamě nebo designu. [16]

*Obrázek 6: Komplementárnost barev dle J. W. Goethe [16]*

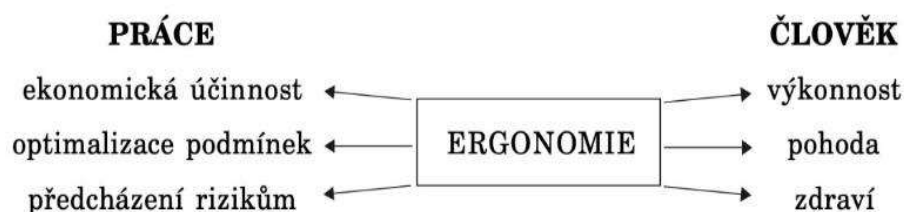


## 4.4 Ergonomie

Pod pojmem ergonomie se skrývá vztah obsluhy člověka, stroje a prostředí. Tento vědní obor se zabývá přizpůsobením práce a pracovního prostředí člověka. Pojem ergonomie vychází ze dvou řeckých slov ergo – práce, nomos – zákon, pravidlo. Z tohoto slova vznikl anglický pojem ergonomics.

Ergonomie má dlouhou historii, kdy si lidé upravovali rukojeti pracovních nástrojů nebo zbraní, aby se co nejlépe držely a používaly. S postupem času a vývojem přírodních věd se začalo uvažovat i o limitech pracovníků, například kolik jsou lidé schopni unést a za jakých podmínek či jak daleko jsou schopni dojít s danou zátěží. S příchodem Velké průmyslové revoluce docházelo k tomu, že v popředí byly především stroje. Lidé se tak museli přizpůsobovat strojům. To vedlo ke zhoršení pracovního prostředí a pracovních podmínek. Hlavním rozvojem prošla ergonomie během 2. světové války. S velkým a rychlým rozvojem vojenské techniky se prokázalo, že člověk se ne vždy může rovnat technice. Začal se tedy zkoumat systémový přístup, kdy byly studovány na sebe navazující a ovlivňující se vztahy. Hlavní změnou v přístupu bylo to, že se přestal hledat ideální typ pracovníka pro danou techniku, ale technika se začala přizpůsobovat člověku. Konkrétně se hledal soulad technických aspektů a pracovních podmínek stroje spolu s biologickými předpoklady lidí, kteří na daném místě pracují. Tak vznikl nový typ ergonomie, která v poválečné americké literatuře byla nazývána „human engineering“ či „biotechnology“ a v Sovětském svazu „inženýrská psychologie“. Pro návrh pracovního prostředí je využíván antropocentrický přístup. V roce 1959 byla založena Mezinárodní ergonomická asociace (IEA), která funguje až do současnosti. Ta spojuje ergonomické organizace ze všech zemí, které si sdílí své poznatky a ty posléze implementují do pracovního prostředí tak, aby došlo k jeho zlepšení a usnadnění pracovního života pracovníků.

Obrázek 7: Ergonomie [18]



Cílem ergonomie je tedy ulehčit lidskou práci tak, aby byly přizpůsobeny pracovní podmínky dle schopnosti daného pracovníka. Mezi tyto podmínky lze zařadit prvky jako jsou pracovní místo a prostředí, pracovní postupy či pracovní zařízení.

Ergonomie se projevuje i v automobilovém průmyslu, a to hlavně při řízení automobilu. To se řadí mezi velice nebezpečné činnosti, které člověk vykonává v každodenním životě. Proto automobilové společnosti chtějí co nejvíce usnadnit řízení pomocí nejruznějších asistentů, jako například ABS, posilovač řízení nebo jízdní asistenty a prvky aktivní bezpečnosti. [17, 18, 19, 20]

#### **4.4.1 Ergatika**

Pro kompletní porozumění ergonomie a jejímu vývoji, je třeba tento pojem rozšířit ještě o ergatiku. Ergatika se zabývá vztahem mezi člověkem, technikou a prostředím. Podle anglického překladu bývá ergatika nazývána také 3M: Man (člověk) – Machine (technika) – Medium (prostředí), kdy největší důraz je kladen na člověka. Jak definoval profesor Chundela ve své knize Ergonomie: „*Ergatika je vědní obor, který optimalizuje systém člověk – technika – prostředí s cílem zajistit pohodu člověka a zabránit ohrožení jeho zdraví úrazem či nemocí, při optimalizaci výkonnosti systému.*“ (Chundela, 2013)

Z této definice vyplývá, že ergatika má snahu o co největší optimalizaci práce a prostředí z pohledu ergonomie, ale také z dalších vědních disciplín, mezi které řadíme bezpečnost a hygienu práce, ekologii či například estetiku, aby byly pro člověka vytvořeny co nejoptimálnější podmínky, díky kterým se zvýší výkonnost.

Při řízení automobilu člověk jako řidič rozlišuje několik druhů podnětu, které na něj během jízdy působí. Mezi vnější signály lze zařadit například vizuální či zvukové podněty. Mezi vnitřní jsou zařazeny signály od indikátorů přímo z kokpitu, tedy rychloměr, otáčkoměr, infotainment vozidla apod. Řidič tyto signály vnímá a na jejich základě vyhodnocuje své chování v dané situaci. [17]



## 4.5 Sdělovací a ovládací technika ve vozidle

Faktor, který musí být zohledněn, je pohodlnost ovládání sdělovačů a jejich viditelnost.

Je tedy důležité, aby byl sdělovač viditelný a zároveň v přirozeném dosahu řidiče.

Proto se pro rozmístění ovladačů využívá antropologie lidského těla. [21]

Sdělovače lze rozdělit na několik kategorií:

- 1) **trvalé:** informace je stálá, jde především o nápisy a značky,
- 2) **dočasné:** informace je stálá po určitou dobu, například časový úsek či jeho změna,
- 3) **proměnlivé:** informace se mění v řádu sekund, ale je možné ji plynule odečítat,
- 4) **okamžité:** informace se mění neustále, například rychloměr a otáčkoměr. [21]

### 4.5.1 Informační systémy a prostor v automobilech

Interiér vozu se dá z hlediska dosahu a rozmístění přístrojů rozdělit na sekce. V těchto sekcích jsou umístěny veškeré sdělovače a ovladače automobilu.

#### **Primární prostor:**

V tomto prostoru se nachází nejvíce důležité sdělovače, jako je rychloměr, otáčkoměr, jiné informační a výstražné sdělovače, mezi které se řadí například stav paliva. S vývojem kokpitu vozu a digitalizací se zkoumá co nejvhodnější uspořádání sdělovačů. [21]

#### **Sekundární prostor:**

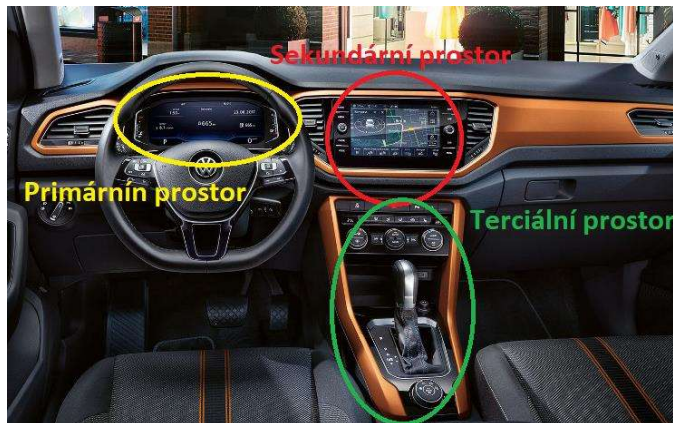
V tomto úseku se nacházejí informační systémy vozu, infotainment či navigační systémy. Je tedy pro řidiče nedílnou součástí pracovního prostoru. Zde je možnost si volit nastavení vozu, jako je například jízdní režimy, úprava podvozku nebo podsvícení interiéru. Řidič má tedy možnost si vůz plně přizpůsobit tak, jak mu nejvíce vyhovuje. Zároveň je zde možnost propojení telefonu s automobilem pomocí operačních systémů. [21]

#### **Terciální prostor:**

V terciálním prostoru se nacházejí ovládací prvky, kterými je ovládán informační systém. To může být řešeno pomocí dotykové obrazovky. Terciální a sekundární prostor, tak může být totožný. [21]

Uspořádání jednotlivých prostor informačních systémů v automobilech znázorňuje obrázek č. 8.

Obrázek 8: Primární, sekundární a terciální prostor informačních systémů [52]



#### **Kvarterní prostor:**

V tomto prostoru se nacházejí speciální ovladače a sdělovače, jako například SOS tlačítko. [21] Jeho umístění a vizualizace ukazuje obrázek č. 9.

Obrázek 9. Kvarterní prostor informačních systémů [32]



#### **4.5.2 Přístrojová deska**

V minulosti přístrojová deska obsahovala řadu jednoduchých ovládacích prvků spolu s volantem. Mezi tyto ukazatele lze zařadit například tlak oleje, stav paliva nebo ukazatel rychlosti. V průběhu let prošla přístrojová deska vývojem od analogových ručičkových ukazatelů, k pokročilejším systémům až po LCD ukazatele a virtuální kokpit.

Tyto displeje v dnešní době mohou být dotykové. Toho lze využít především u GPS

navigace.

S vývojem zobrazovací techniky jsou schopny poskytovat jasný obraz s vysokým rozlišením. Spolu s tímto vývojem se vyvinulo i ovládání těchto prvků.

V 80. letech 20. století se objevují první digitální přístrojové panely, které postupem času vymizely. Hlavní příčinou byla špatná viditelnost na slunečním světle. Dalším problémem bylo plynulé fungování digitálního tachometru. Pokud došlo k poruše těchto digitálních panelů, byla jejich oprava příliš nákladná.

Obrázek 10: Digitální přístrojová deska [36]



Virtuální kokpit se vrátil v roce 2014, kdy jej uvedla firma Audi ve svém modelu TT a poté jej aplikovala i do dalších vozů. Virtuální kokpit se rychle rozšířil a tento koncept přebrala celá řada automobilových společností. Dle ceny vozu se pak odvíjí i složitost virtuálního kokpitu. Nejjednodušším zobrazením je obrazovka palubního počítače, která je umístěna mezi rychloměr a otáčkoměr. Na této obrazovce jsou zobrazovány informace jako je průměrná rychlost nebo spotřeba paliva.

Kvalita obrazovek se zvyšuje a spolu s tím roste i možnost volit si zobrazení na velké širokoúhlé obrazovce. Řidič automobilu je tak schopen si vybrat to, co je pro něj relevantní a zároveň si nastavit rozmístění tak, jak mu vyhovuje, viz obrázek č. 11 (virtuální kokpit vozu VW Tiguan). Ovládací prvky k těmto panelům se objevují i na volantu, aby byly v přímém dosahu řidiče. Ten je může snadno ovládat a přepínat mezi tím, co je relevantní. Dalším plně digitálním příkladem je obrázek č. 12. [22, 23].

Obrázek 11: Virtuální kokpit VW Tiguan [37]



Obrázek 12: Digitální zobrazení virtuálního kokpitu [38]



#### 4.5.3 Symboly ve vozidle

S vývojem automobilů bylo potřeba sjednotit i ovládací prvky, aby byly srozumitelné a jasné napříč všemi značkami. Tím lze předejít tomu, že pokud řidič změní značku vozu, nemusí si zvykat na nové značení ovládacích prvků a sdělovačů. Byla tedy ustanovena sada základních symbolů, na které se podíleli všichni výrobci automobilů. Tyto symboly jsou nyní využívány ve všech automobilech. Spolu s vývojem automobilů a nárůstem alternativních pohonů (LPG, CNG, elektromobily) se tak současně rozšiřuje i sada



### **Varovné symboly:**

Tyto symboly jsou označeny červenou barvou. Mezi ně se řadí tlak a množství motorového oleje, dobíjení, brzdový systém a teplota spolu s množstvím chladící kapaliny. [24, 25]

### **Bezpečnostní symboly**

Mezi tyto symboly lze zařadit například informace o zapnutí pásů posádky. [24, 25]

### **Světelné symboly:**

Značí, jaké je v automobilu právě zapnuté osvětlení. [24, 25]

### **Běžné symboly:**

Mezi tyto symboly lze zařadit prvky jako je zapnutí vyhřívání zadního skla či nízká hladina paliva. [24, 25]

### **Symboly rozšířených funkcí:**

Mezi tyto symboly se řadí především zapnuté asistenty jízdy. Pod tím si lze představit například aktivní asistent jízdy v pružích či adaptivní tempomat. [24, 25]

### **Symboly pro vozy s diesellovým pohonem:**

Tyto symboly jsou vyobrazeny pouze pro uživatele automobilů s diesellovým pohonem. Do této kategorie lze zařadit regeneraci filtru pevných částic. [24, 25]

*Tabulka 1: Význam barev signalizačních symbolů [24]*

<b>Barva</b>	<b>Význam</b>	<b>Možná kombinace</b>
<b>Červená</b>	Zákaz jízdy, vážná závada	Bílá
<b>Oranžová</b>	Informativní význam, drobná porucha	Černá
<b>Žlutá</b>	Výstraha	Černá
<b>Zelená</b>	Bezpečí, pouze informační charakter	Bílá
<b>Modrá</b>	Pokyn k zajištění bezpečí	Bílá

### **Akustická zpětná vazba:**

V automobilovém průmyslu se jedná o jednu z nejlepších možností, jak dosáhnout zpětné vazby, aniž by byla omezena pozornost řidiče od dění na pozemní komunikaci.

Tyto zvukové signály musí však být voleny tak, aby nedocházelo k vyrušení řidiče.

Nesmí být moc hlasité a rušivé, aby se řidič nemusel snažit tyto rušivé zvuky eliminovat či je omezit. Tyto zvuky může řidič slyšet například při využití navigačního systému, upozornění

na nízkou venkovní teplotu z důvodu, že může vozovka namrznat, nebo při nízké hladině paliva. Zvuková zpětná vazba však může být eliminována vysokým hlukem uvnitř vozu, proto může dojít k přeslechnutí těchto signálů. [47]

### **4.5.4 Asistenční systémy (Driver Assistance Systems DAS)**

Asistenční systémy se s postupem času stávají standardem ve výbavě automobilů.

Pomocí těchto systémů je dosaženo vyšší bezpečnosti na silnicích a snižuje se riziko nehody.

DAS lze zařadit do kategorie prvků aktivní bezpečnosti. Tyto prvky pomáhají zabránit vzniku dopravní nehody. V průběhu jízdy je řidič upozorňován na hrozící nebezpečí, v krajních případech systém sám převezme řízení a zasáhne do jízdy. Mezi tyto systémy lze zařadit například stabilizační ESP, ASR, ABS.

Asistenční systémy však přispívají i k větší informovanosti řidiče, například Head Up displej. Asistenční systém také přispívá k pohodlí řidiče. Pod tím si lze představit funkce, jako jsou třeba adaptivní tempomat nebo parkovací asistenční systém. Tempomat dodržuje nastavenou rychlost, kterou si řidič sám nastavil. V modernějších vozech se nachází vylepšená funkce, a to adaptivní tempomat. Tento prvek dodržuje nastavenou rychlost a zároveň si řidič volí odstup od vozu před ním. Automobil je tedy sám schopen regulovat rychlost. Do asistenčních systémů lze zařadit i službu eCall. Automobily jsou vybaveny asistenčními systémy, které také chrání ostatní účastníky dopravního provozu. Pokud dojde ke střetu s jakýmkoliv objektem, tak čidla zaznamenají signál, že došlo ke střetu. Signál je zpracován řídicí jednotkou, která je schopna rozeznat dolní končetiny a aktivuje se airbag pro chodce, kapota je nadzvednuta o 10 cm pro větší deformační zónu. [26]

### **Asistenční bezpečnostní prvky:**

- **ESP (Electronic Stability Program)**

Tento systém může být též známý pod zkratkou ESC (Electronic Stability Control)

ESC byl představen společností Bosch, která jej spolu s Daimler-Benz uvedla na trh v roce 1995 u Mercedesu třídy S. Od roku 2011 je v EU povinným prvkem aktivní bezpečnosti ve všech vozech, které jsou vyrobeny po tomto datu.

Při řízení je porovnáván pohyb volantem a směr jízdy pomocí inteligentních senzorů zhruba 25krát za sekundu. Pokud dochází k odchýlkám, tak ESP snižuje točivý moment motoru a zároveň přibrzdí jednotlivá kola. Tím je dosaženo stabilní jízdní polohy. U přetáčivého vozidla dochází k přibrzdění vnějšího předního kola, u nedotáčivého vozidla naopak dochází k přibrzdění vnitřního zadního kola.

ESP zabraňuje z 80 % vzniku dopravních nehod, které jsou způsobeny smykem. [27]

- **ABS (Anti-lock Brake System)**

Tento systém zabraňuje tomu, aby nedošlo k zablokování kol během procesu brzdění. Tímto je zároveň přispíváno ke zvýšení ovladatelnosti automobilu. Pokud hrozí nebezpečí smyku, systém ABS 12-16krát za vteřinu přerušovaně zabrzdí a poté povolí brzdnu sílu. Tím nedojde k zablokování kol, ale kola se stále otáčejí. Automobil tak zůstává stále ovladatelný. Pokud řidič chce dosáhnout optimální činnosti systému ABS, tak by nikdy neměl brzdit. [28]

- **Head Up Displej (HUD)**

HUD se řadí mezi primární sdělovače, kde plní informativní funkci, a zároveň je jedním z prvků aktivní bezpečnosti, řadí se tedy do asistenčních systémů řidiče. Řidiči dává informace o stavu vozidla. Obraz HUD je promítán přímo do zorného pole řidiče, který tak neztrácí kontakt s děním na pozemní komunikaci a zároveň vnímá informace o vozidle a dění kolem něho. [21,30]



## **Informativní funkce HUD**

HUD se s postupem let vyvíjí. Jako první s touto technologií přišlo General Motors na automobilu Oldsmobile Cutlass Supreme. Postupně se přes automobilové společnosti z Japonska rozšířila tato technologie téměř do všech automobilových společností na světě. S vývojem roste i množství zobrazovaných informací. [21,30]

## **Bezpečnostní funkce HUD**

Pokud je na HUD zobrazováno velké množství informací, může dojít k zahlcení řidiče nerelevantními informacemi, které vedou ke ztrátě pozornosti, únavě a stresu řidiče. Výrobci tak musí dbát na to, aby bylo zobrazeno přiměřené množství informací. HUD je propojen s jízdními asistenty, jako je například hlídání jízdy v pruzích. Tím přispívá k bezpečnosti na silnici. [21,30]

## **Budoucnost HUD**

Dnes je technologie HUD na tak pokročilé úrovni, že nezobrazuje jen rychlost, ale také řidiči zapnuté asistenty, jako je například asistent jízdy v pruzích či rozpoznávání rychlosti z dopravních značek. HUD už není jen o zobrazení kontrolky, ale tato technologie využívá rozšířenou realitu. To znamená, že v reálném čase řidiči promítá virtuální znaky přímo do zorného pole. Jako ideální příklad zde lze uvést signalizaci z GPS přímo v zorném poli řidiče skrze čelní sklo na vozovku, jak je zobrazeno na obrázku 14. Rozšířená realita přináší další možnosti využití, jako je například varování řidiče, který například přejíždí mimo svůj jízdní pruh. Na této technologii se podílí několik automobilových společností, aby tuto technologii mohly ve svých vozech využívat co nejdříve a v co největší míře.

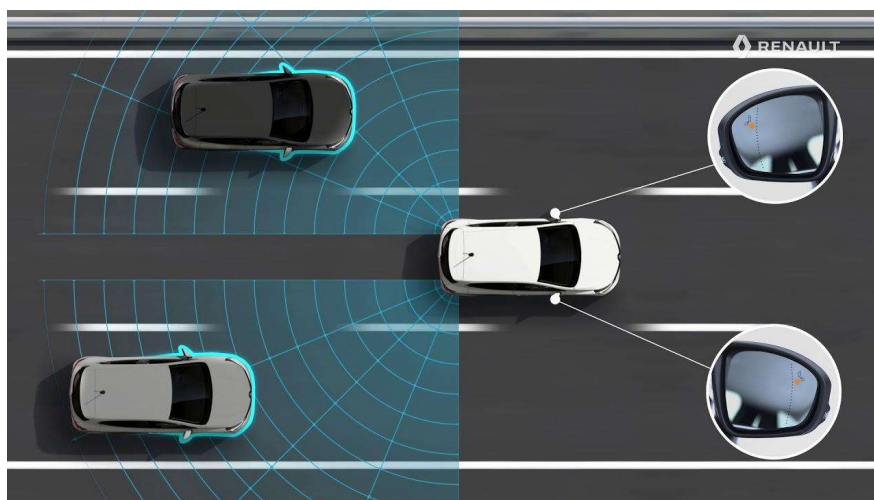
Obrázek 14: Rozšířená realita HUD [31]



### **Blind spot sensor, hlídání mrtvého úhlu**

Tato metoda byla vynalezena Georgem Platzerem v roce 1995, který svůj vynález spojil s firmou Ford. Metoda byla převzata do všech firem automobilového průmyslu, které ji implementovaly do svých vozidel a pojmenovala si tento systém podle sebe. Systém se v automobilu aktivuje při překročení rychlosti 15 km/h. Pokud se řidič chystá opustit svůj pruh, a za ním se nachází jedoucí vozidlo, o kterém neví, začne blikat signalizace na vnějším zrcátku. Viz obrázek 15. Modernější vozy spolu s asistentem jízdy v pruzích mohou varovat i protipohybem řízení. [39, 40]

Obrázek 15: Blind spot sensor [41]



### **SOS tlačítko (eCall)**

Tato funkce byla schválena v Evropské unii a vztahuje se na vozy vyrobené po datu 31.3.2018. Dle vyhlášky č. 267/2017 mají funkci poskytovat osobní automobily s nejvýše osmi sedadly, ale i na lehká užitková vozidla. Pro vozy vyrobené před tímto datem nebylo povinné systém eCall instalovat.

Česká republika byla jedním z hlavních iniciátorů a lídrů tohoto projektu v Evropské unii. Podle statistik v ČR zemře 5 až 10 lidí při dopravní nehodě nebo na její následky v důsledku toho, že není způsob, jak si pomoc zavolat, nebo nejsou svědci, kteří by pomohli. To se týká především méně frekventovaných dopravních komunikací, či jízdy v nočních hodinách. Minuty, hlavně u těžkých zranění, hrají v záchraně řidiče či posádky velkou roli. Systém může být zároveň využit, pokud se řidič stane svědkem dopravní nehody a tímto způsobem tak může přivolat pomoc. [32,33]

#### **Princip funkce:**

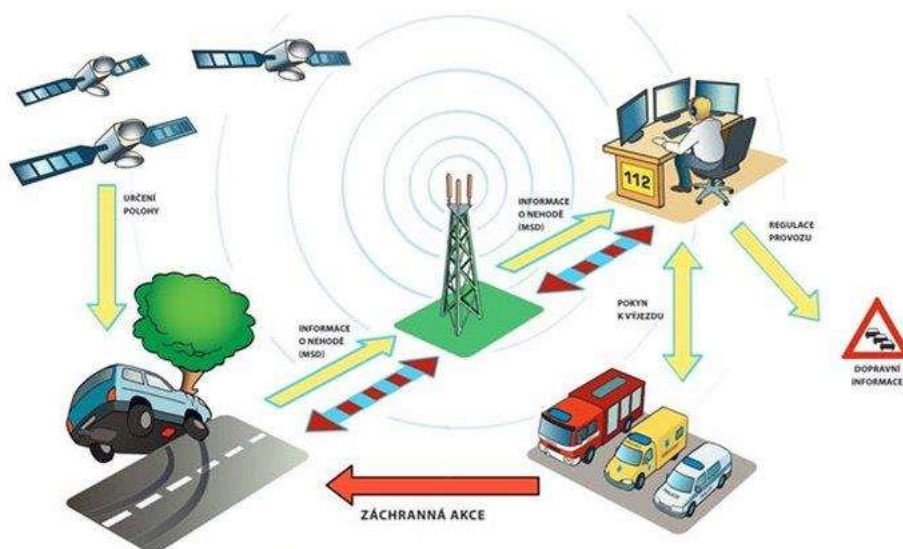
Vůz je vybaven GNSS a vestavěnou SIM kartou s hlasovým telefonem. V případě zmáčknutí SOS tlačítka nebo aktivaci senzoru nárazu je systém aktivován. Během běžné jízdy nedochází ke sledování řidiče, monitoringu řízení či dokonce přenosu údajů. Pokud však nastane dopravní nehoda, jsou osobní údaje zpracovávány s platnou legislativou Evropské unie dle pravidel pro ochranu osobních údajů. V praxi to vypadá tak, že tísňová služba dostane pouze nezbytné údaje o voze, aby s posádkou řešil životní funkce.

#### **Z vozidla jsou při aktivaci přenášena tato základní data:**

- poloha vozidla,
- směr jízdy,
- typ motoru (dle pohonných hmot),
- počet osob ve vozidle (toto systém zjistí podle počtu zapnutých pásů ve vozidle),
- VIN vozidla.

V tomto čase posádka komunikuje s operačním důstojníkem na lince 112, který na základě získaných informací vysílá složky integrovaného záchranného systému. Tento princip je znázorněn na obrázku č. 16. [32,33]

Obrázek 16: Princip SOS tlačítka [32]



#### 4.5.5 Adaptivní světlometry

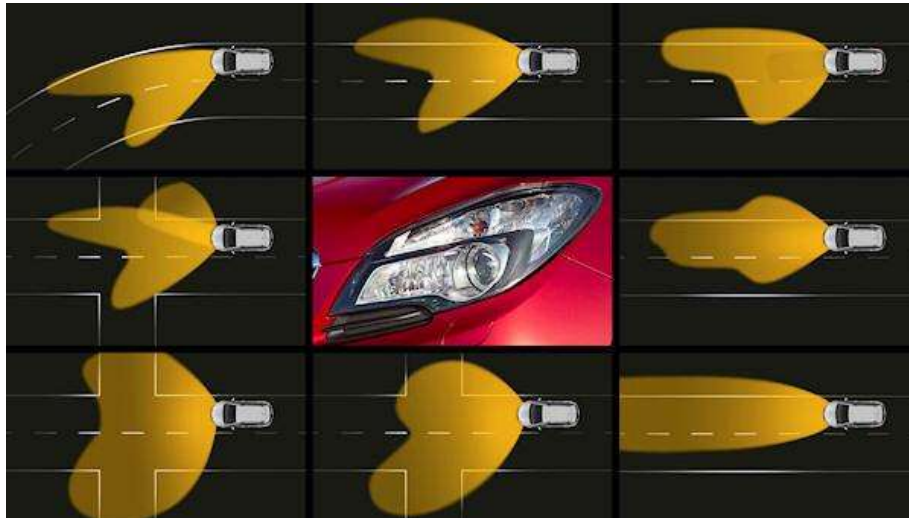
Tato technologie byla prvně použita na voze Citroen DS v roce 1968, která měnila směr svícení světlometů v závislosti na otočení volantu. První skutečně funkční systém adaptivních světlometů přinesla značka Valeo v roce 2000. Zde však míra otočení nezávisela na otočení volantu, ale na rychlosti auta. Technologii, která reaguje na natočení světlometů v závislosti na točení volantu, přinesla firma Porsche s modelem Cayenne.

Technologie zprvu pracovala na mechanickém principu, v dnešní době moderní adaptivní světlometry fungují na principu komunikace řídicí jednotky s elektromotory.

Řídicí jednotka může ovlivňovat výšku paprsku světla, který dopadá na pozemní komunikaci. Výškou je ovlivňován dosvit. V závislosti na rychlosti řídicí jednotka také upravuje světelný kužel tak, aby vyhovoval co nejvíce daným podmínkám, které právě panují. Systém spolupracuje s kamerovým systémem vozu, asistent řízení dálkových světel tak přepíná automaticky dálková a potkávací světla. To probíhá plně automaticky bez zásahu řidiče. Zároveň systém dokáže upravit světelný kužel tak, aby neoslňoval ostatní účastníky na pozemní komunikaci. Systém adaptivních světlometů bývá také doplněn o přisvícení do zatáčky pomocí pomocných světel. V praxi to vypadá tak, že při odbočení

je řídicí jednotkou zapnuto dané mlhové světlo. Příklady svícení adaptivních světlometů jsou uvedeny na obrázku číslo 17. [42,43]

Obrázek 17: Adaptivní světlomety [42]



### **Technologie světlometů**

Spolu s vývojem systému adaptivních světlometů se vyvinula i automobilová světla, která začínala jako obyčejná žárovka s wolframovým vláknem. [44]

#### **- Elektrické halogenové žárovky:**

Halogenová světla mají vyšší intenzitu světelného toku a bělejší odstín vyzařovaného světla. [44]

#### **- Xenonová světla:**

Mají vyšší výkon než halogenová světla, ale z hlediska funkce je potřeba více komponent, aby mohla světla svítit. Výhodou je vysoký světelný tok. Dalším krokem ve vývoji jsou bi-xenony. Ty jsou vybaveny klapkou, která při spuštění dálkových světel pustí světelný paprsek do dálky. Po nástupu bi-xenonů nastala doba, kdy adaptivní světlomety začínají reagovat na natočení volantu. [44]

- **LED světlomety:**

Konstrukčně jednodušší, levnější a spolehlivější světla. Výhodou těchto světlometů je, že dokážou světelný paprsek oříznout tak, že neoslňuje protijedoucí vozy. [44]

- **LED Matrix/MultiBeam LED**

Jedná se o technologii LED, kterou firmy jako Opel, Mercedes-Benz nebo Audi vyvinuly tak, že světlomet před automobilem tvoří pomyslný obraz například o 100 pixelech. Tento obraz je poté upravován pomocí chytrých kamer tak, aby nebyl oslněn žádný z účastníků dopravního provozu. Řidič má zapnutá dálková světla, která jsou dle potřeby upravována. [44]

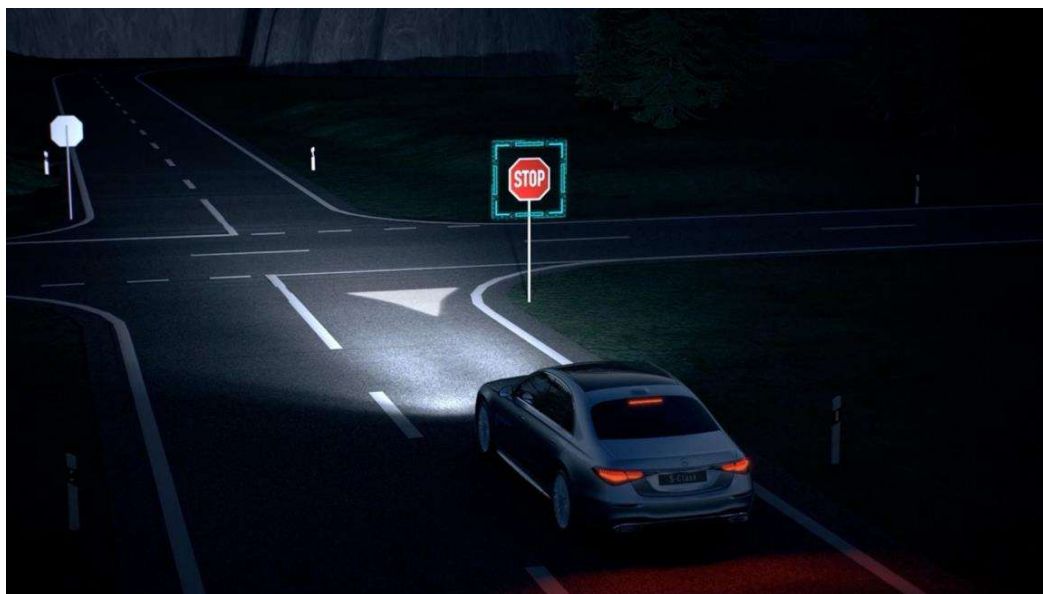
- **Laserová světla:**

Tato technologie byla vyvinuta firmou BMW, která ji využívá ve svých vozech. Díky této technologii dokáže vozidlo pomocí supersilných diod s velmi úzkým tokem světla svítit až na vzdálenost 600 metrů. Automobil svítí pomocí LED světlometů, na tyto světlomety automobil sám přepne, když vyhodnotí, že před ním nebo proti němu není žádný účastník dopravního provozu. [44]

- **Digital light**

S vývojem světlometů a jejich technologií Digital light jsou v německém Mercedesu daleko před konkurencí. Jedná se o jeden velký displej, který má 1 000 000 modulů. Tato technologie díky tomu umí vykreslit před řidiče informace o stavu vozovky, jako například práce na silnici či pokyny z navigace. Viz obrázek 18. [44, 45]

Obrázek 18: Digital light Mercedes [45]



#### 4.5.6 Systém Start-Stop

První experimenty o vytvoření systému, který by řídil chod motoru na volnoběh vznikaly v 70. letech 20. století u modelu Toyota Crown. Motor byl automaticky vypnut poté, co běžel déle jak 90 vteřin na volnoběh. S postupem času se tato technologie rozšířila a převzala ji velká část automobilového průmyslu. [46]

- **Princip funkce:**

Principem této funkce je snížit spotřebu paliva a omezit množství škodlivých látek ve výfukových plynech, když vozidlo stojí. Touto problematikou se zabývala americká společnost INRIX Roadway Analytics, která v roce 2017 provedla průzkum, kde zjistila, že obyvatelé Londýna stráví za 240 dní v dopravní zácpě 73 hodin, pro Paříž je to 65 a například pro Oslo 47 hodin.

Každá ze značek si upravila název podle sebe. Firma Bosch jej pojmenovala Stop & Start. Jedná se o spolehlivý a jednoduchý systém. Ke správné funkci je potřeba použití výkonného startéru, který vydrží více nastartování motoru. Systém je řízen pomocí elektronické řídicí jednotky, ta vyhodnocuje údaje o rychlosti vozidla, o poloze klikové hřídele, poloze spojkového a brzdového pedálu. Když systém vyhodnotí, že vozidlo stojí, tak je automaticky vypínán motor. K automatickému nastartování dojde u vozů s automatickou převodovkou tehdy, když řidič uvolní brzdový pedál. U vozů s manuální

převodovkou tento systém nastartuje vozidlo, když řidič sešlápne spojkový pedál. [46]

#### **4.5.7 Kontrola řidiče**

Kontrola řidiče se rozvíjí postupně, začíná kontrolou zapnutí bezpečnostních pásů.

Tuto funkci má dnes už každý vůz. Řidiči, kteří jsou unavení, či pod vlivem omamných či návykových látek, jsou pro ostatní účastníky provozu hrozbou. Systémů, jak tento stav měřit, je hned několik. Například metoda sledování očního víčka, pohybu očí, skenování obličejových rysů atd.

Firma Lexus monitoruje své řidiče pomocí kamery, která sleduje rysy obličeje, včetně jeho natočení. Pokud řidič otočí hlavu o více než 15° od silnice, na které se nachází překážka, tak je upozorněn akustickým signálem. Pokud k reakci řidiče nedochází, systém automaticky předepne bezpečnostní pásy a začne sám brzdit. Tento systém lze využít i v nočním provozu s použitím infračervených kamer.

Ministerstvo obrany USA zpracovalo studii, ze které lze tvrdit, že u 80 % nehod byla zaznamenána nepozornost řidiče. Z jiných studií lze tvrdit, že varovné signály nemají pro řidiče velký význam. Řidiči se spoléhají zejména na subjektivní pocity a dochází tak k přecenění jejich schopností. [48]

#### **4.6 Infotainment vozidel**

Spolu s vývojem automobilů došlo i k vývoji infotainmentu vozu. Sekundární a terciální prostor vozu není dnes jen autorádio, ale většina automobilů nabízí dotykový displej, na kterém sice zůstalo autorádio, ale v digitálním zobrazení, kde lze také měnit nastavení vozu, například navigaci, či podsvícení v interiéru. Hlavní výhodou je podpora mobilních telefonů, které mohou být spárovány s automobilem. Jedná se o telefony s operačním systémem iOS a Android. Automobily jsou dnes vybaveny v terciálním prostoru bezdrátovou nabíječkou. [49, 50, 51]

##### **CarPlay**

Tuto službu nabízí svým uživatelům operační systém iOS. Jedná se o podporu připojení vozu se zařízeními s tímto operačním systémem. Řidič po spárování svého zařízení může



přijímat hovory a volat pomocí handsfree, vidí upozornění z aplikací ze svého telefonu, může si pouštět svou oblíbenou hudbu či podcasty nebo může využít některou z aplikací pro navigaci. Vzhled ikon je obdobný jako u zařízení s iOS. CarPlay je podporován od modelové řady iPhone 5 a operačního systému iOS 7.1 a novější. Dříve toto spárování probíhalo přes kabel. Toto bylo v dnešní době nahrazeno bezdrátovým propojením. [49,50]

*Obrázek 19: CarPlay [50]*



### **AndroidAuto**

Aplikace AndroidAuto je obdobná jako CarPlay, ale je určena pro uživatele, kteří používají zařízení s operačním systémem Android. Aplikace nabízí stejné funkce nebo například ovládání hlasem, které se aktivuje po vyslovení: „Hey Google“ a zadání příkazu. Toto hlasové ovládání probíhá v anglickém jazyce. [51]

## 5 Vyhodnocení

Vyhodnocení cíle práce probíhalo pomocí dotazníku. Dotazník byl vyplněn 192 respondenty. Při výzkumu došlo ke shodě, kdy dotazník byl vyplněn 96 muži a 96 ženami. Dotazník se skládal ze čtyř částí a je vložen v příloze 1. Pro analýzu získaných dat byla využita statistická softwarová platforma SPSS, která slouží k extrahování informací. Díky pokročilým postupům a sadě funkcí bylo možné zajistit vysokou přesnost.

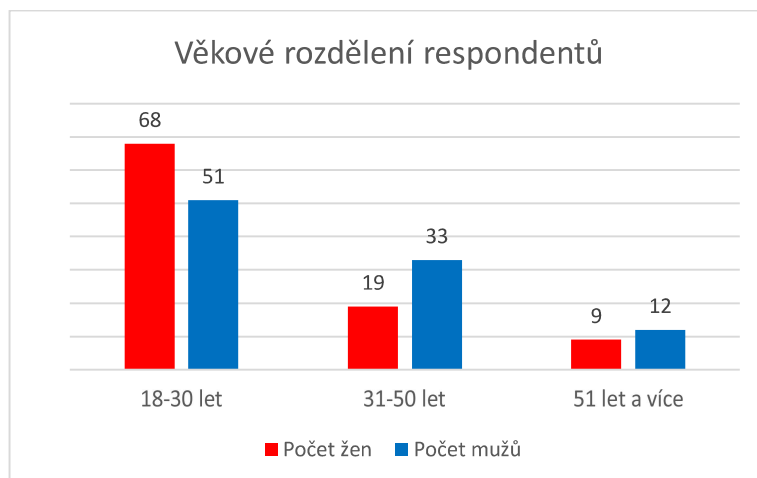
Data z dotazníkového šetření byly exportovány do programu SPSS, kde byla následně provedena popisná statistika, díky které bylo možné zajistit sociodemografické či jiné údaje o respondentech a jejich vozidle. Následně pro zpracování vztahů proměnných byl zvolen Chí-kvadrát, a to z důvodu povahy dat-nominálních a ordinálních. Data byla dále zpracovávána v programu MS Excel.

### 5.1 Sociodemografické údaje

V první části obsahuje dotazník sociodemografické informace.

Respondenti byli rozděleni podle věku do tří kategorií. Jak je patrné z grafu číslo 1, nejvíce respondentů bylo ve věkové skupině 18-30 let. V této kategorii převyšoval počet žen. Mužů bylo více ve dvou dalších kategoriích. To konkrétně ve věkovém rozmezí 31-50 let a 51 let a více.

Graf 1: Věkové rozdělení respondentů



Druhým parametrem, který byl zjišťován, byl nájezd kilometrů respondentů.

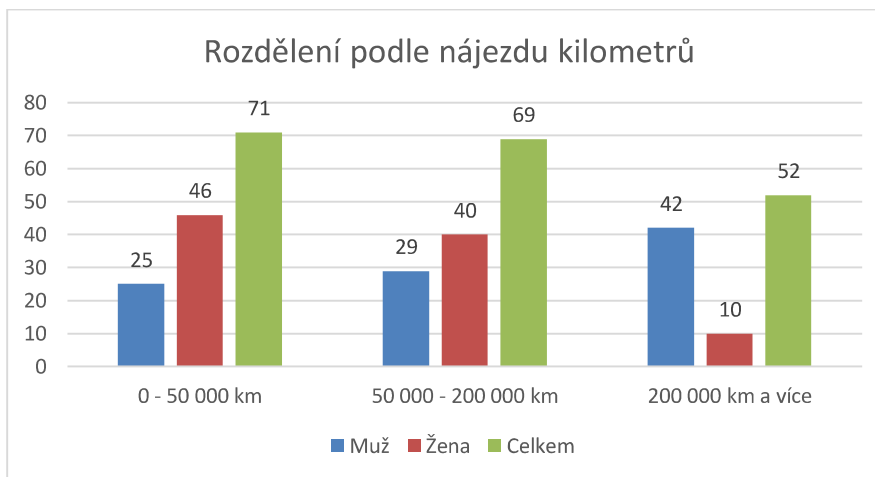
Zde se respondenti rozdělili do tří skupin. První skupinu tvořili řidiči začátečníci

s najetými

0–50 000 km. Druhou skupinou charakterizoval rozsah 50 000 – 200 000 km.

Poslední skupinou jsou řidiči, kteří se dají považovat za zkušené řidiče a mají nájezd přes 200 000 km. V této kategorii je nejvíce mužů.

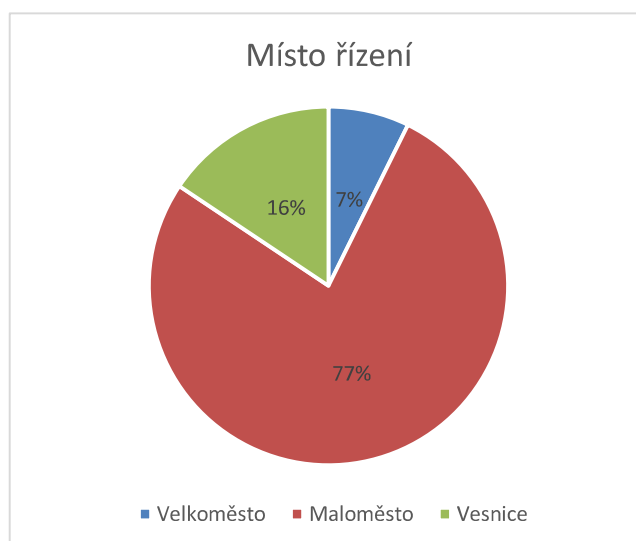
Graf 2: Rozdělení podle nájezdu kilometrů



Vozový park respondentů se skládal z 26 značek vozů, kde byly zastoupeny automobilky z celého světa, například japonská Mazda, jihokorejský SsangYong i vozy vyráběné v Evropě, jako je Škoda, Seat nebo například BMW. Největší zastoupení měla značka Škoda, a to konkrétně 75 vozů. Zde respondenti nejčastěji uvedli dva typy vozu, Fabia a Octavia, kde každý typ byl uveden 25krát. Druhou nejčastější značkou byl vůz značky Volkswagen, 32 vozů. Jde tedy o vozy z koncernu VW. Třetí nejčastější značkou, byla značka Ford. Z dotazníku vyplývá to, že modus podle data výroby vozu je rok 2010.

Poslední rozdělení respondentů bylo podle toho, kde nejčastěji řídí. Jak je z grafu číslo 3 patrné, největší zastoupení má maloměsto, kde řídí 148 respondentů, 30 respondentů řídí na vesnici a nejmenší zastoupení zde má velkoměsto. Pro tuto možnost hlasovalo pouze 14 respondentů.

Graf 3: Rozdělení podle místa řízení



## 5.2 Provozní parametry vozidla

Druhá část dotazníku se zabývá provozními parametry vozidla, které jsou pro řidiče důležité a které za tak důležité nepovažuje.

### Ukazatel rychlosti

Z průzkumu je patrné, že zobrazení stavu rychlosti je pro oba provozy žádoucí. Bez tohoto ukazatele se neobejde ve městě 152 dotázaných, což odpovídá 79 %. V provozu ve městě se bez ukazatele rychlosti neobejde 74 mužů a 78 žen.

Mimo město takto odpovědělo 74 % respondentů, což odpovídá 142 odpovědím.

Zde zůstal stejný počet žen, které se bez tohoto ukazatele neobejdou. Naopak počet mužů, kteří tento ukazatel potřebují, se tak snížil na 64. Rozdíl odpovědi deseti respondentů se rozdělil tak, jak je patrné v následujících dvou tabulkách.

Tabulka2: Ukazatel rychlosti ve městě

Je pro vás důležité mít zobrazen ukazatel rychlosti (tachometr)? [Odpověď pro jízdu ve městě:]			
Pohlaví	Je mi to jedno	Určitě se bez toho neobejdu	Určitě se bez toho obejdu
Muž	11	74	11
Žena	11	78	7
Celkem	22	152	18

Tabulka3: Ukazatel rychlosti mimo město

Je pro vás důležité mít zobrazen ukazatel rychlosti (tachometr)? [Odpověď pro jízdu mimo město:]			
Pohlaví	Je mi to jedno	Určitě se bez toho neobejdu	Určitě se bez toho obejdu
Muž	15	64	17
Žena	10	78	8
Celkem	25	142	25

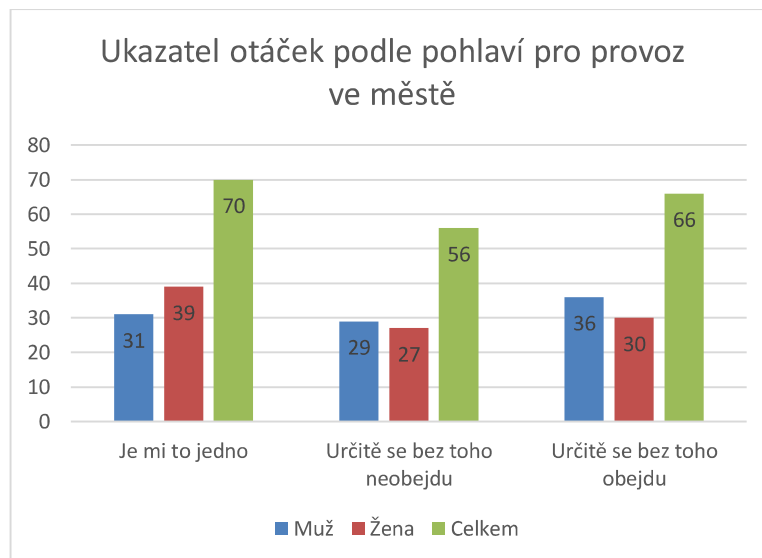
### Ukazatel otáček

Z výzkumu lze konstatovat fakt, že muži i ženy tento ukazatel nepovažují za relevantní.

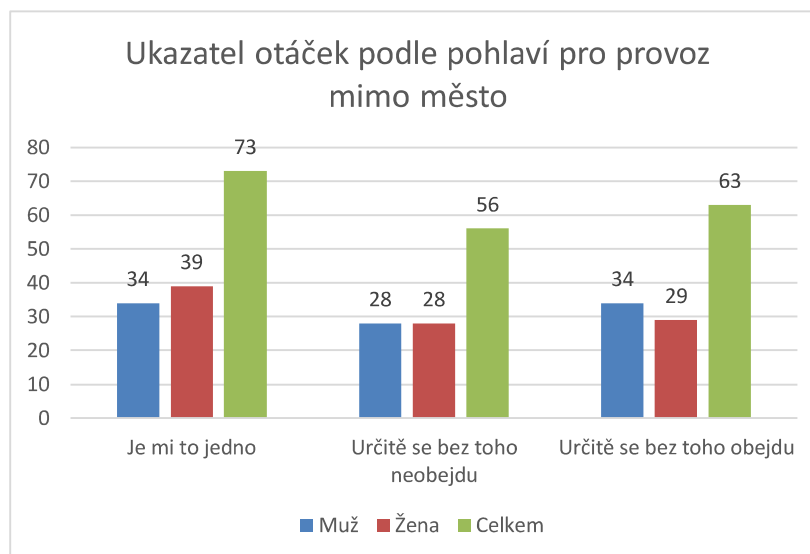
Většina dotázaných pro oba provozů hlasovala pro možnost: *Je mi to jedno*.

Druhou nejčastější odpovědí bylo, že se bez tohoto ukazatele obejdou.

Graf 4: Ukazatel otáček podle pohlaví pro provoz ve městě

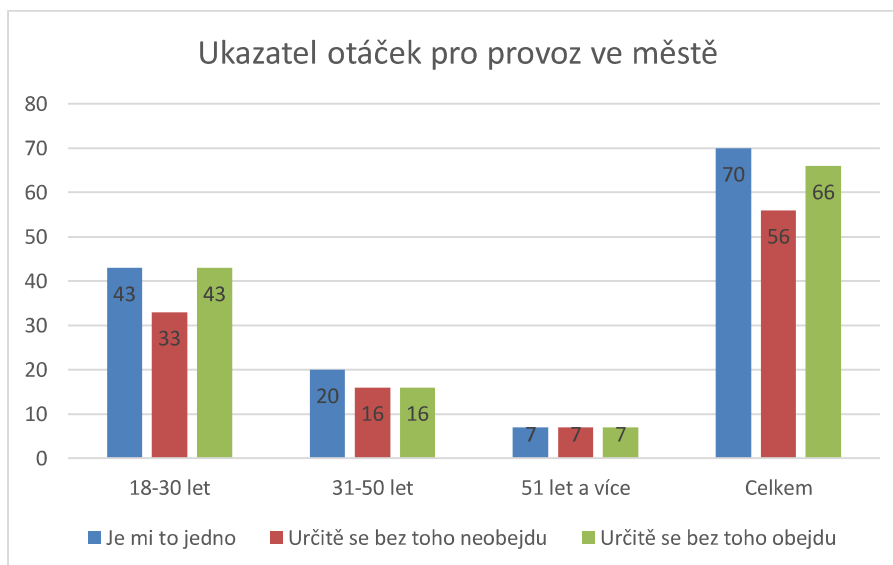


Graf 5: Ukazatel otáček podle pohlaví pro provoz mimo město

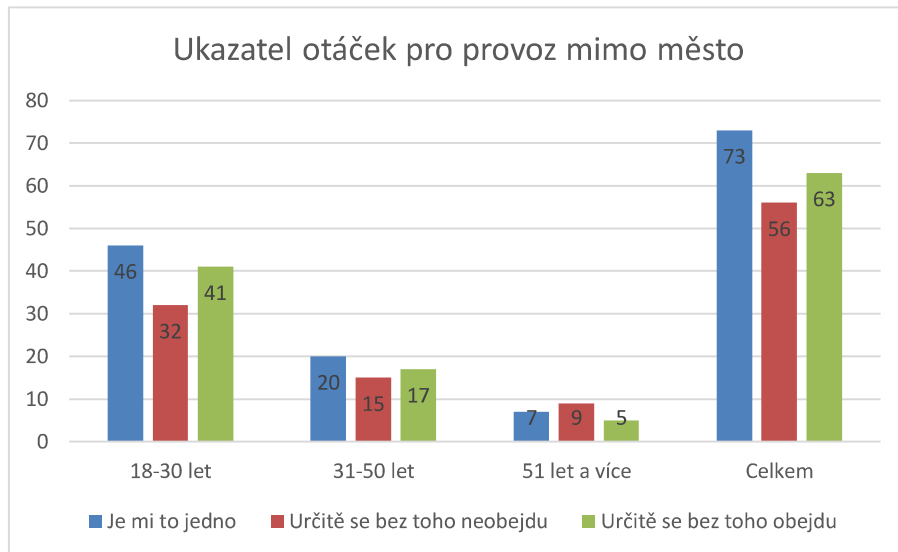


Porovnání, které vychází z věkového rozdělení respondentů, je na tom obdobně jako rozdělení podle pohlaví. Toto tvrzení platí pro provoz ve městě i mimo město.

Graf 6: Ukazatel otáček pro provoz ve městě



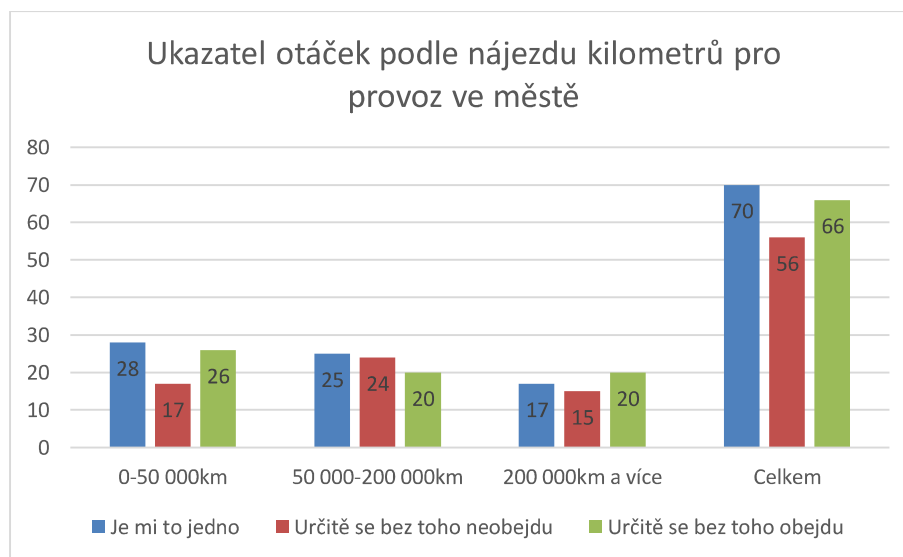
Graf 7: Ukazatel otáček pro provoz mimo město



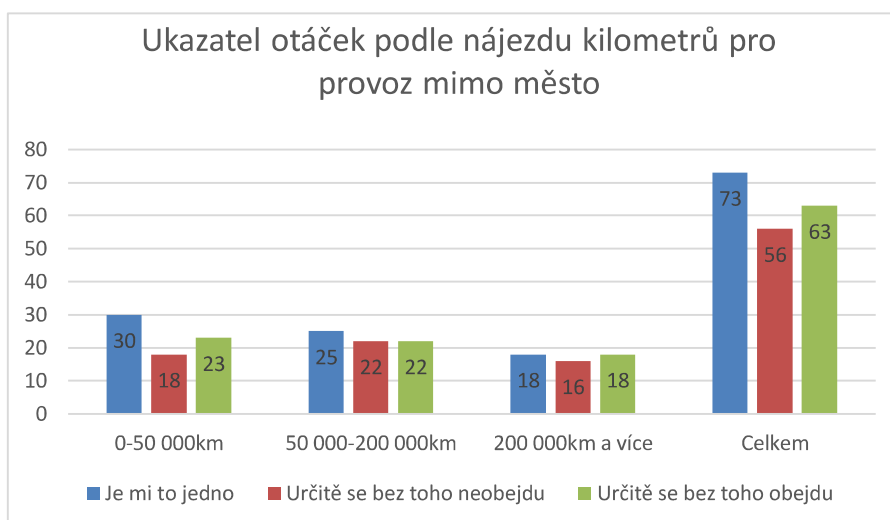
Posledním zkoumaným parametrem u ukazatele otáček, který byl v dotazníkovém šetření, je porovnání z hlediska nájezdu kilometrů. Dle najetých kilometrů by se dalo odhadovat, že zkušenější řidiči nebudou využívat tento ukazatel na jejich přístrojové desce.

Z dotazníku lze soudit, že tento ukazatel není nutné mít zobrazen skrze všechny kategorie. Toto platí pro oba provoz. Největší počet respondentů, který se bez tohoto ukazatele neobejde, je v městském provozu s nájezdem 50 000 - 200 000 km. Tuto odpověď zvolilo 13 řidičů a 11 řidiček.

Graf 8: Ukazatel otáček podle nájezdu kilometrů pro provoz ve městě



Graf 9: Ukazatel otáček podle nájezdu kilometrů pro provoz ve městě



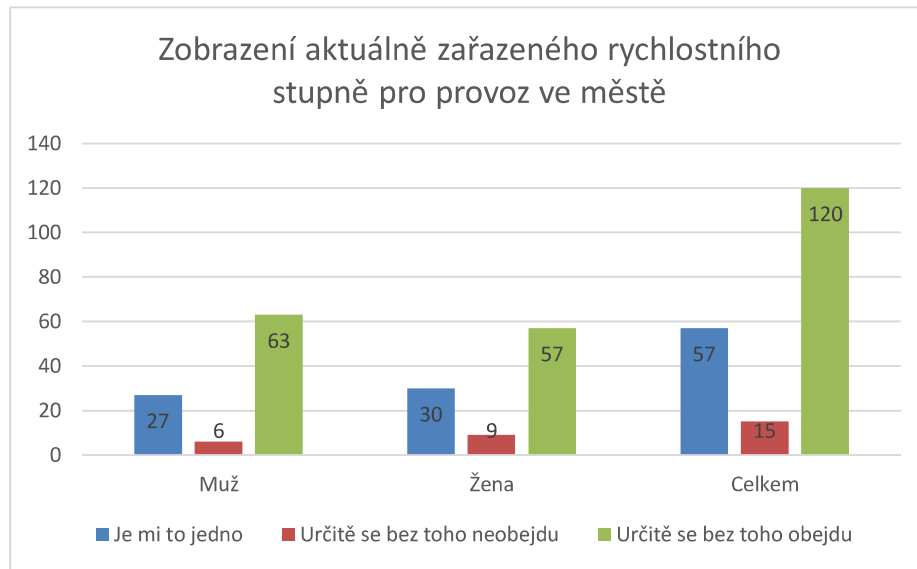
### **Zobrazení aktuálně zařazeného rychlostního stupně**

Vyhodnocení tohoto zobrazení vychází z porovnání pohlaví a poté podle počtu najetých kilometrů respondentů.

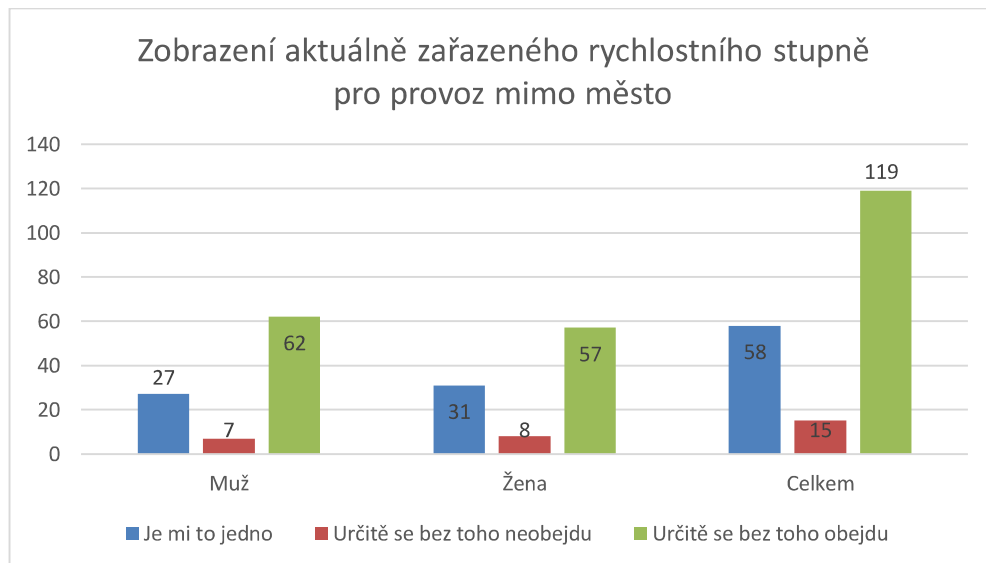
Z grafického zobrazení výsledků výzkumu, lze tvrdit, že toto zobrazení na virtuálním kokpitu, či přístrojové desce není žádoucí. Bez tohoto zobrazení se obejde 120 respondentů v městském a 119 v mimoměstském provozu. Lze tedy tvrdit, že řidiči i řidičky mají přehled o jejich aktuálně zařazeném rychlostním stupni díky poloze řadící páky. Viz grafy 10 a 11.



Graf 10: Zobrazení aktuálně zařazeného rychlostního stupně pro provoz ve městě

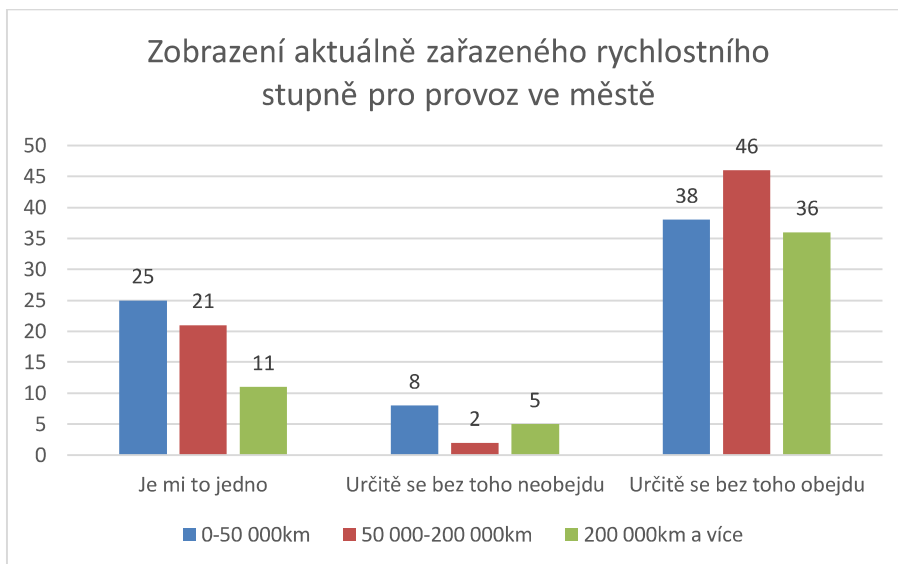


Graf 11: Zobrazení aktuálně zařazeného rychlostního stupně pro provoz mimo město

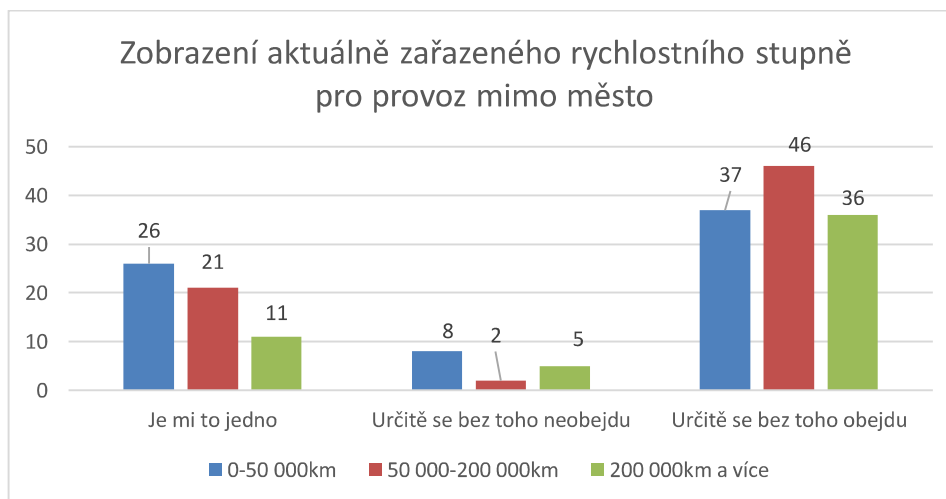


Z rozdělení podle nájezdu kilometrů lze tvrdit, že pro oba zkoumané typy provozu se bez tohoto zobrazení neobejde 15 dotázaných. Z těchto 15 respondentů je to jeden muž a sedm žen s nájezdem 0–50 000 km, jeden muž a jedna žena s nájezdem 50 000–200 000 km a pět mužů s nájezdem nad 200 000 km. Toto je stejné jak pro provoz ve městě, tak i pro provoz mimo město.

Graf 12: Zobrazení aktuálně zařazeného rychlostního stupně pro provoz ve městě



Graf 13: Zobrazení aktuálně zařazeného rychlostního stupně pro provoz mimo město

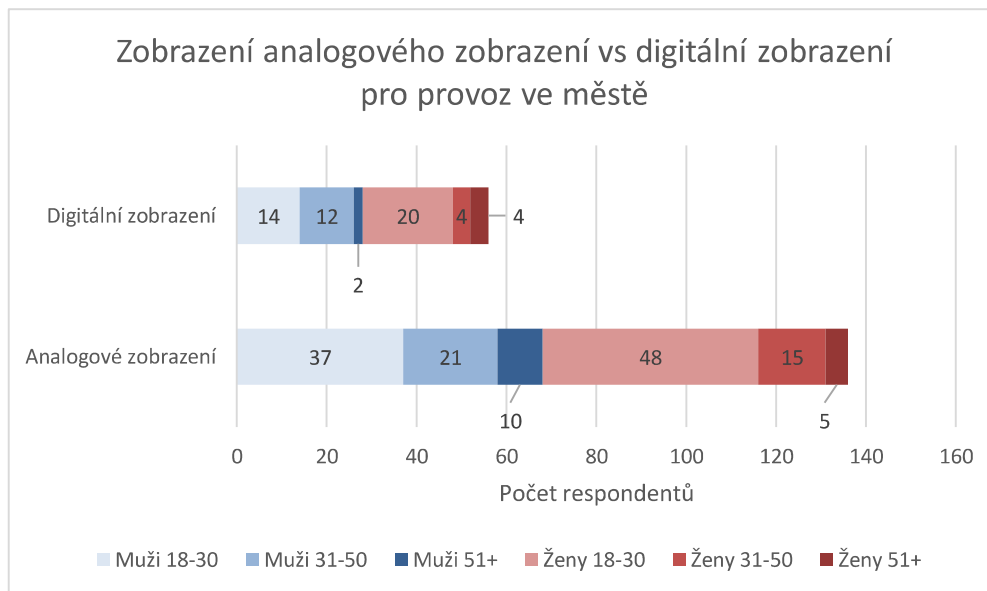


### Analogové zobrazení rychlosti vs. digitální zobrazení rychlosti

Z průzkumu lze tvrdit, že komfortnější je mezi řidiči stále analogové zobrazení rychlosti.

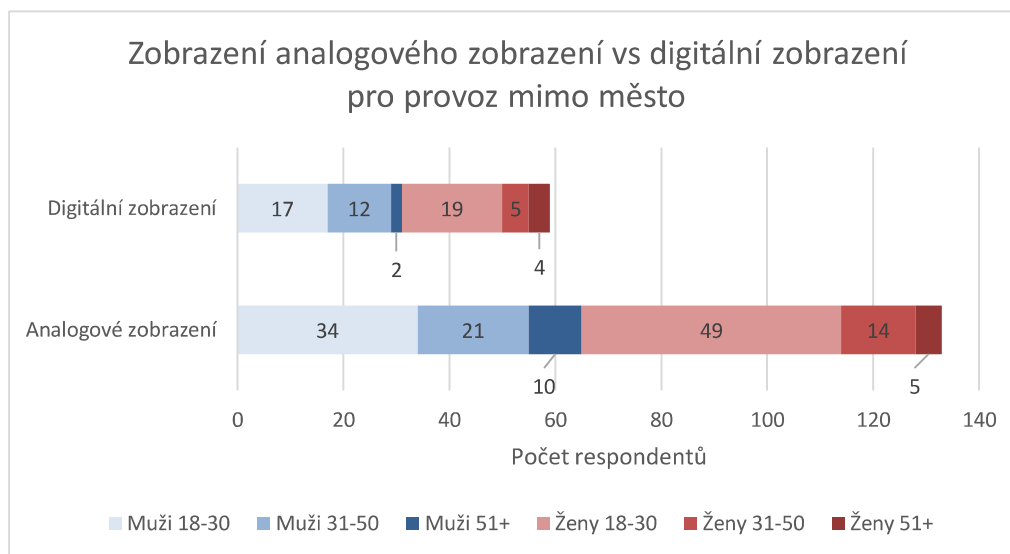
Toto zobrazení si zvolilo celkem 136 dotázaných. Pro provoz ve městě bylo toto zobrazení zvoleno skrze pohlaví i věkové rozdělení respondentů a respondentek.

Graf 14: Zobrazení analogového zobrazení vs digitální zobrazení pro provoz ve městě



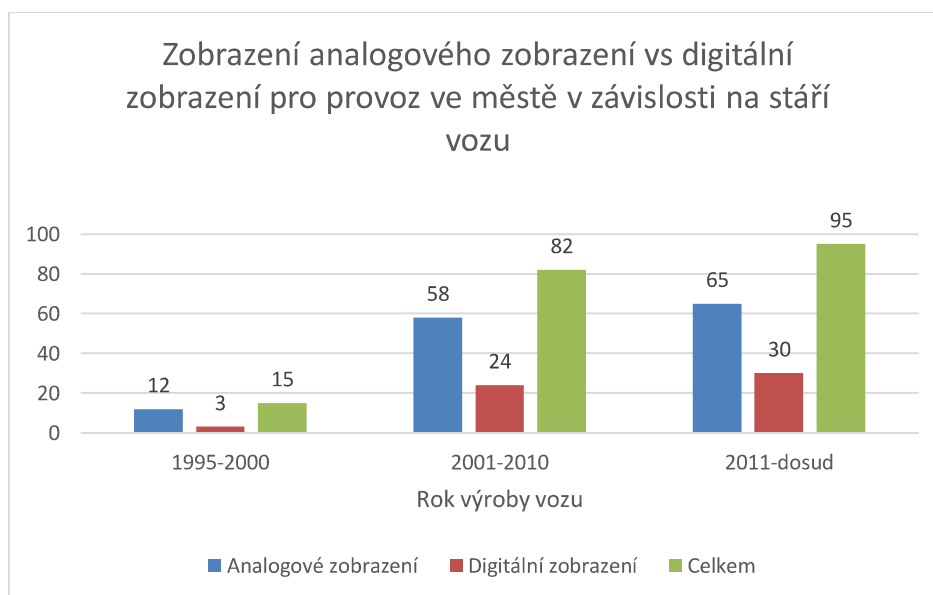
Z průzkumu pro provoz mimo město je vidět nepatrný nárůst digitálního zobrazení, a to na 59 respondentů. Tento nárůst byl pouze o tři respondenty. Digitální zobrazení místo analogového pro jízdu mimo město si zvolili tři muži ve věku 18-30 let. Jak je ale patrné z grafu, analogové zobrazení je preferovanější pro oba druhy provozu.

Graf 15: Zobrazení analogového zobrazení vs digitální zobrazení pro provoz mimo město



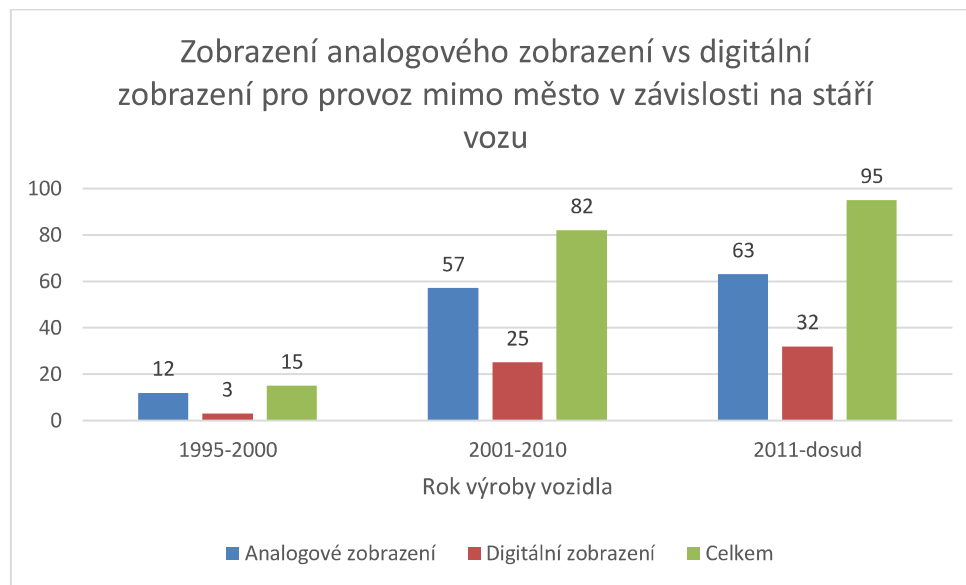
Na volbu zobrazení pomocí analogového či digitálního zobrazovače se lze také dívat z pohledu stáří vozu, jak je možné vidět na následujícím grafu č. 16, který zohledňuje provoz ve městě. Zobrazení digitální formou sice není preferovanější volbou, ale i tak si lze všimnout rostoucího trendu, kdy s novějšími vozy respondentů roste i digitální zobrazení rychlosti. U starších vozů lze tedy předpokládat fakt, že digitální zobrazení bylo u starších modelů hůře čitelné.

Graf 16: Zobrazení analogového zobrazení vs digitální zobrazení pro provoz ve městě v závislosti na stáří vozu



Zobrazení digitální formou pro mimoměstský provoz má identický trend jako pro městský provoz, který závisí na stáří vozu. Lze tedy tvrdit, že digitální zobrazení se dostává do povědomí řidičů. Za tímto nárůstem může být zlepšení sdělovací techniky a vývoj virtuálního kokpitu, který je velmi adaptivní a každý řidič si ho může zvolit podle sebe.

Graf 17: Zobrazení analogového zobrazení vs digitální zobrazení pro provoz mimo město v závislosti na stáří vozu

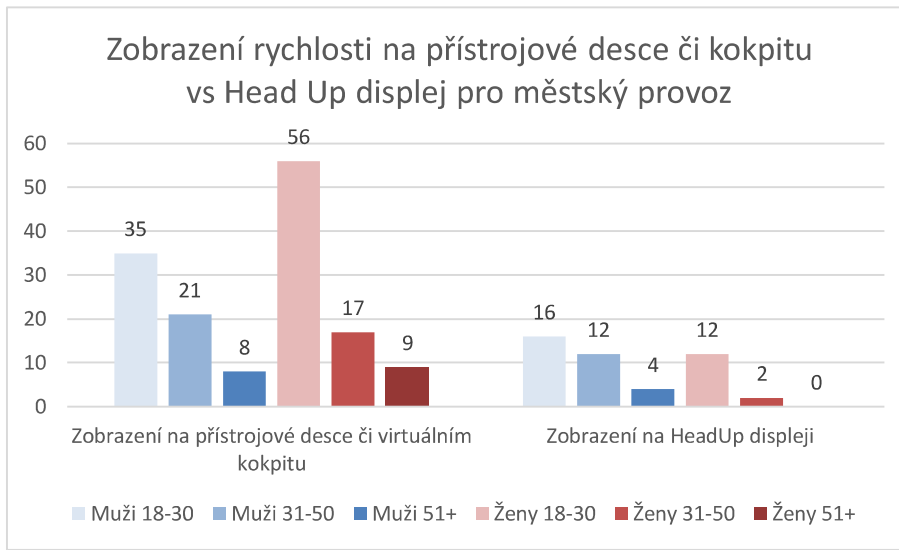


### **Zobrazení rychlosti na virtuálním kokpitu či přístrojové desce vs. zobrazení na Head Up displeji**

Další možností, kde může řidič sledovat svou rychlost, je buď na virtuálním kokpitu, nebo na přístrojové desce. Druhou volbou, kde číst tyto informace, je možnost odečtu z Head Up displeje.

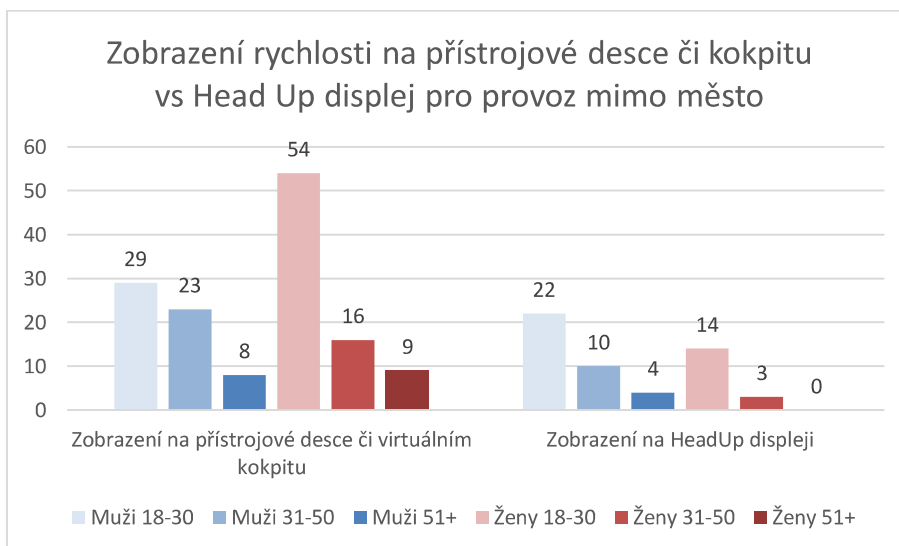
Pro jízdu ve městě je jak mezi muži, tak i mezi ženami ve všech věkových kategoriích preferovanější zobrazení na přístrojové desce či virtuálním kokpitu.

Graf 18: Zobrazení rychlosti na přístrojové desce či kokpitu vs Head Up displej pro městský provoz



Z grafu č. 19, který vychází pro jízdu mimo město, je využití zobrazení a odečtu informací na Head Up displeji větší než pro jízdu ve městě. Z porovnání naměřených dat pro dva provozy lze tvrdit, že největší nárůst využití Head Up displeje je u mužů ve věkové kategorii 18-30 let.

Graf 19: Zobrazení rychlosti na přístrojové desce či kokpitu vs Head Up displej pro provoz mimo město

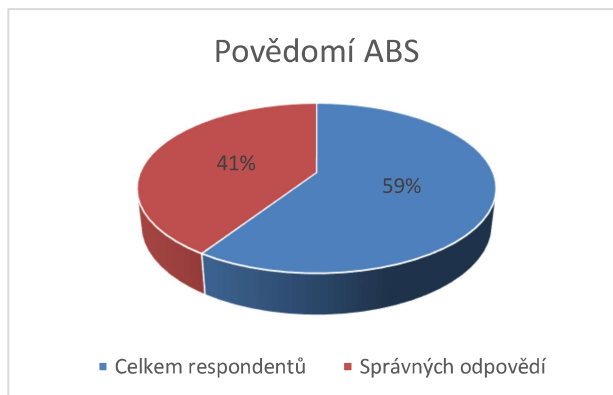


## ABS

Dotazník obsahoval otevřenou otázku na prvek aktivní bezpečnosti ABS.

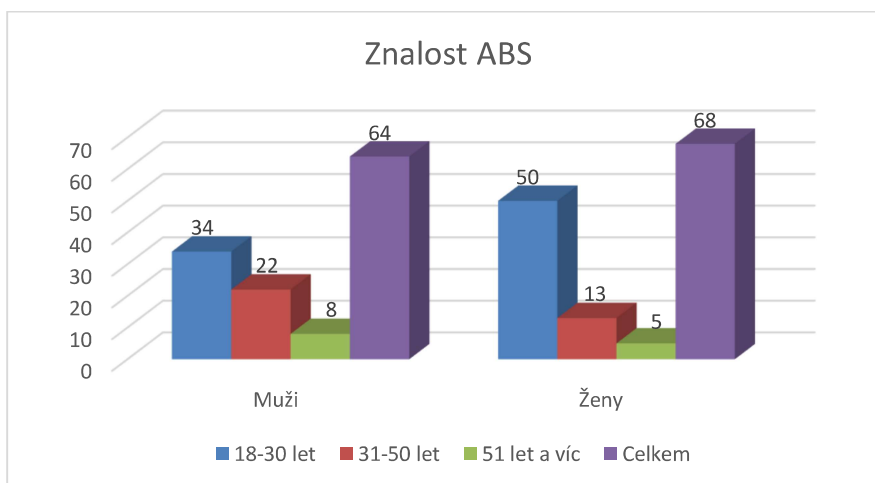
Zde se respondenti mohli rozepsat, zda ví, co tento systém znamená. Na tuto otázku bylo pouze 132 platných odpovědí. Z těchto 132 odpovědí bylo 64 mužů a 68 žen, tudíž lze tvrdit, že přehled o tomto prvku aktivní bezpečnosti mají obě pohlaví.

Graf 20: Povědomí o ABS



41 % správných odpovědí lze rozdělit podle pohlaví a věku tak, aby byl vytvořen přehled, z kterého lze tvrdit, že největší povědomí o ABS mají ženy ve věku 18–30 let.

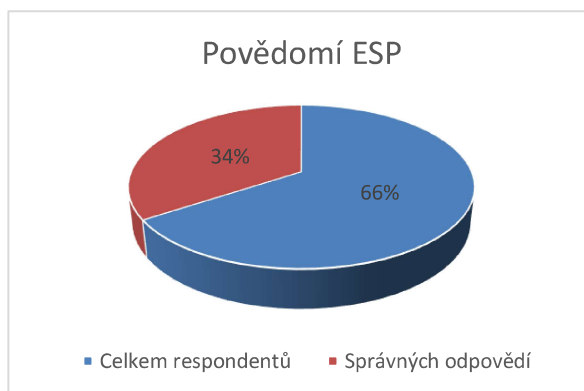
Graf 21: Znalost ABS



## ESP

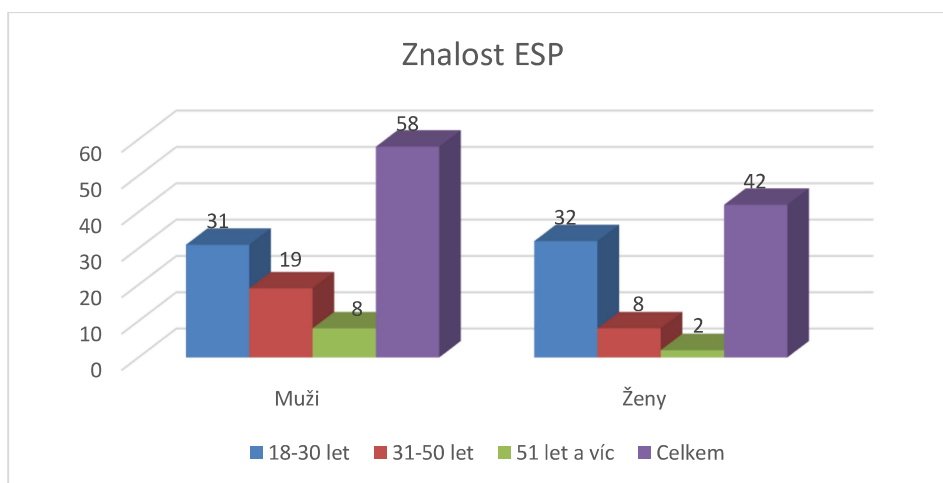
Druhou otevřenou otázkou, kterou dotazník obsahoval, byl systém ESP. Na tuto otázku správně odpovědělo 100 respondentů. To je 34 % dotázaných. Viz následující graf č. 22.

Graf 22: Povědomí o ESP



Když bude 34 % analyzováno, lze vidět, že o tomto systému mají větší povědomí muži. Z výzkumu vychází tvrdit, že nejvíce o tomto systému mají povědomí muži i ženy do 30 let. U starší generace je patrné, že povědomí o tomto systému je menší. U respondentů, kteří jsou starší než 51 let, převládá znalost o tomto systému u mužů.

Graf 23: Znalost ESP





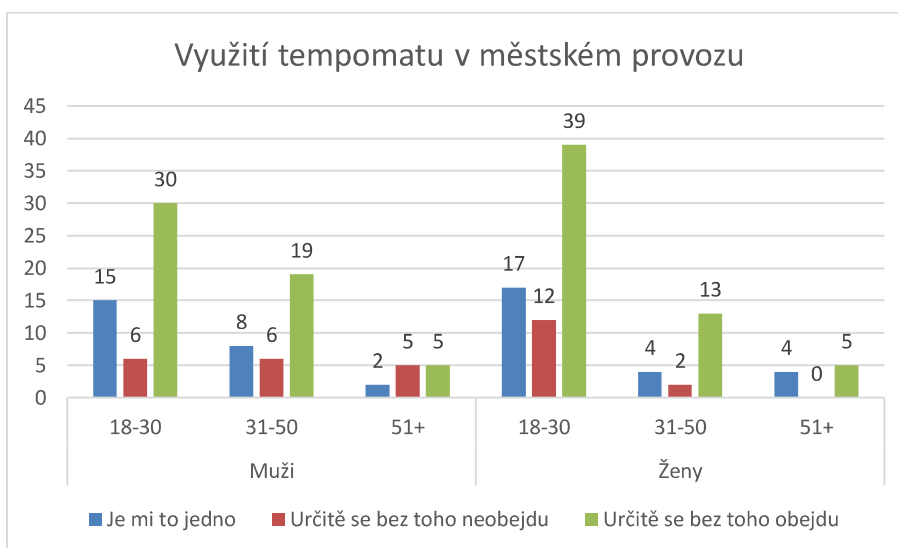
### 5.3 Asistenční systémy

Třetí část dotazníku zkoumá asistenční systémy vozidla, které jsou pro řidiče důležité a které naopak za důležité nepovažuje.

#### Využití tempomatu

Asistenčním systémem, který dnešní vozy nabízí je tempomat. Jak již bylo zmíněno, tempomat je prvek, který dodržuje řidičem nastavenou rychlost. Jak lze odečíst z grafu č.24, tento asistenční prvek není ve městě využíván. Celkem se bez něj neobejde 31 respondentů, kde největší zastoupení mají ženy ve věku 18-30 let. Lze tedy tvrdit, že tento prvek je využíván mladšími řidičkami.

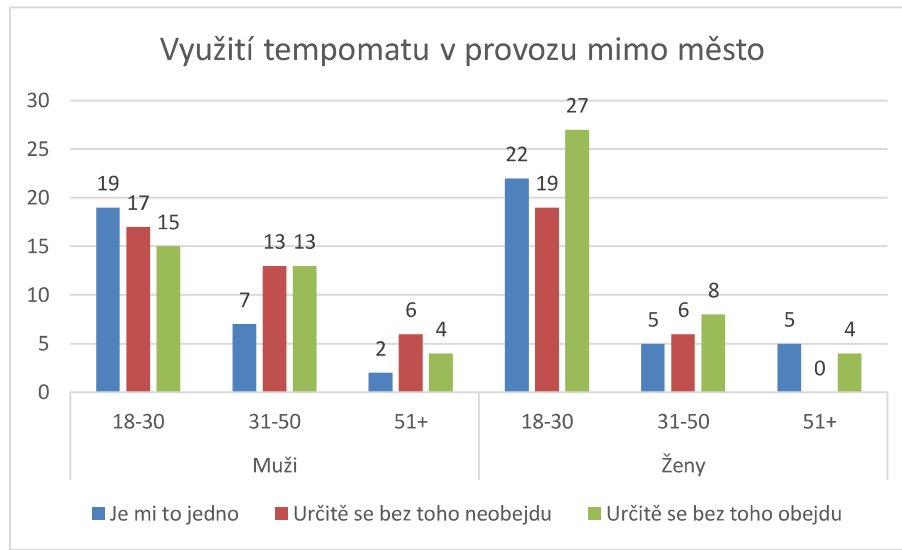
Graf 24: Využití tempomatu v městském provozu



Využití tempomatu pro jízdu mimo město je výrazně vyšší. Zde je možno konstatovat fakt, že jeho použití stoupne téměř na dvojnásobek. Mimo město tento asistenční prvek využije 61 dotázaných. Nejvyšší zastoupení mají stejně jako při jízdě ve městě ženy ve věku

18-30 let. Výrazně stoupl i počet mužů v tomto věkovém rozpětí, konkrétně na 17. Dalším faktem, který z grafu vyplývá, je, že mezi starší generací není tento systém vyhledáván. Ženy nad 51 let systém nevyhledávají vůbec, u mužů starších 51 let platí, že bez tohoto systému se neobejde 6 respondentů.

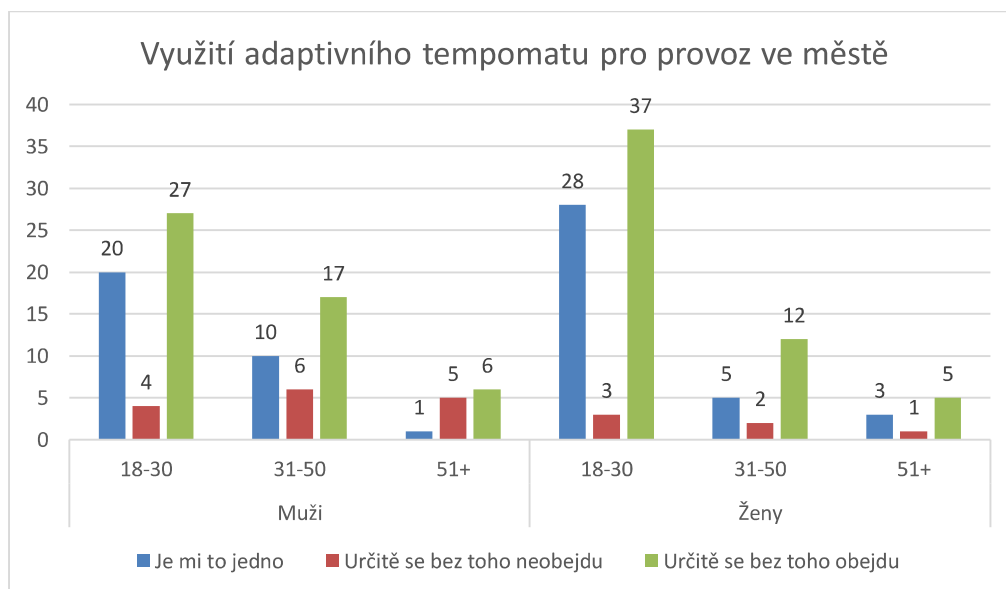
Graf 25: Využití tempomatu v provozu mimo město



### Adaptivní tempomat

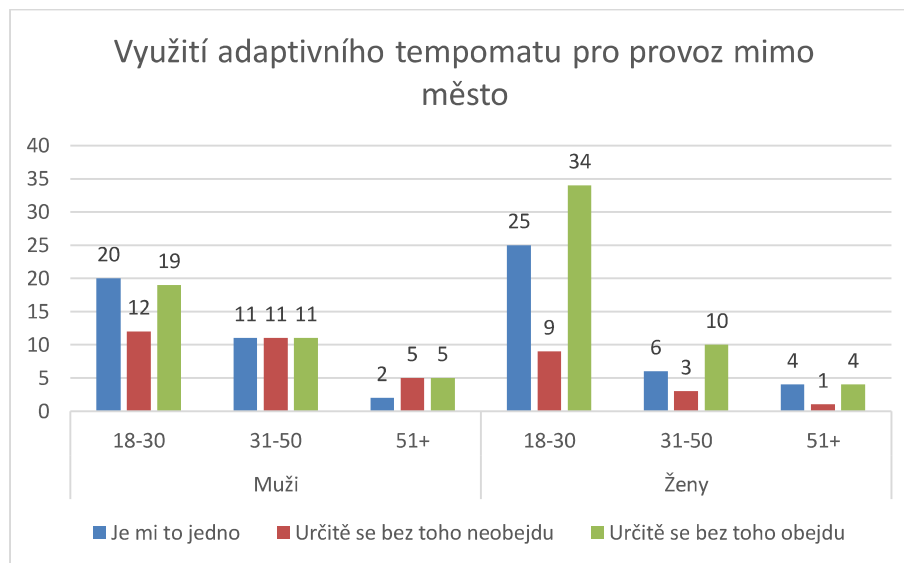
Adaptivní tempomat je vylepšená funkce tempomatu. Díky této technologii je vozidlo schopné si držet rychlost, kterou řidič nastavil a zároveň držet odstup od vozidla, které má před sebou. Tuto vzdálenost též nastavuje a upravuje řidič automobilu. Jak je patrné z grafu č. 26, tato funkce není pro městský provoz téměř využívána.

Graf 26: Využití adaptivního tempomatu pro provoz ve městě



Využití adaptivního tempomatu pro jízdu mimo město je větší než pro jízdu ve městě. Lze konstatovat, že tato funkce je využívána především mladšími řidiči do třiceti let. Svoji cestu si k této technologii našli i řidiči ve věkovém rozpětí 31-50 let. Adaptivní tempomat ve svém voze využívají především muži do 50 let.

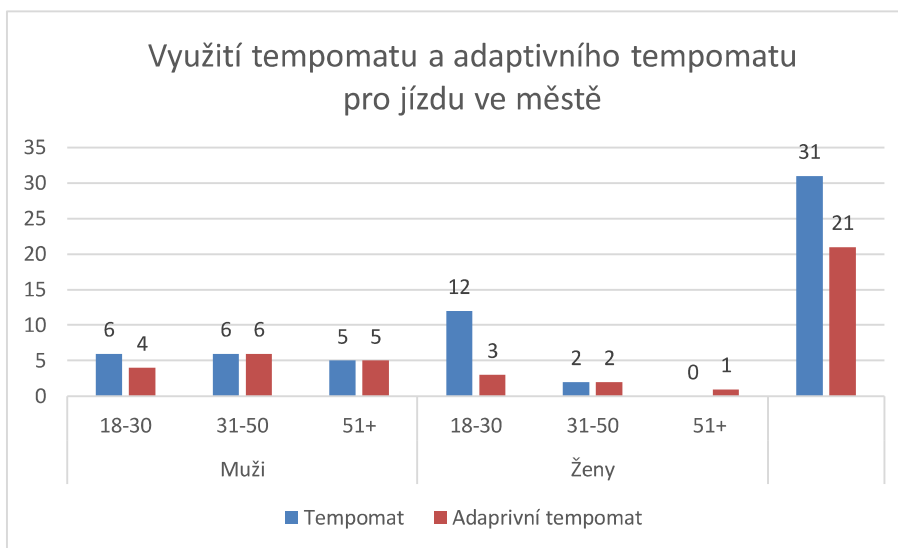
Graf 27: Využití adaptivního tempomatu pro provoz mimo město



### **Komparace tempomatu a adaptivního tempomatu**

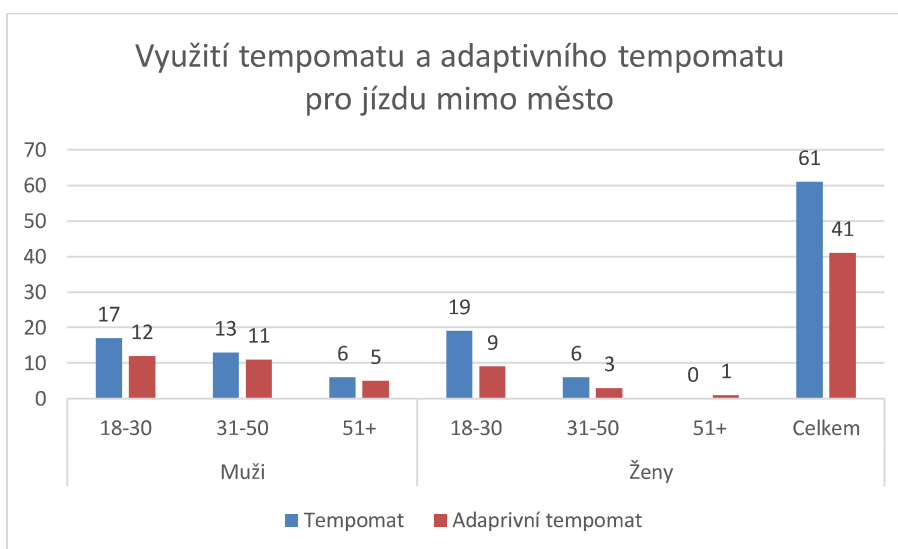
Z grafu č. 28 lze odečíst, že využití těchto technologií je velmi podobné. Jediným markantním rozdílem je skupina žen ve věku 18-30 let. Počet uvedených odpovědí je čtyřnásobně vyšší než odpovědi pro adaptivní tempomat.

Graf 28: Komparace tempomatu a adaptivního tempomatu



Z komparace těchto dvou systémů pro provoz mimo město lze tvrdit, že využití obou těchto systémů je větší u mladších řidičů a řidiček. V porovnání s městským provozem nejvíce roste počet uživatelů právě v těchto věkových kategoriích. V kategorii 51 let a starší přibyl pouze jeden muž, který využívá tempomat, jinak jsou údaje stejné. Tempomat je tedy více používaným systémem. Oba tyto jízdní asistenty jsou více využívány mladšími generacemi. Toto platí pro oba zkoumané provozy.

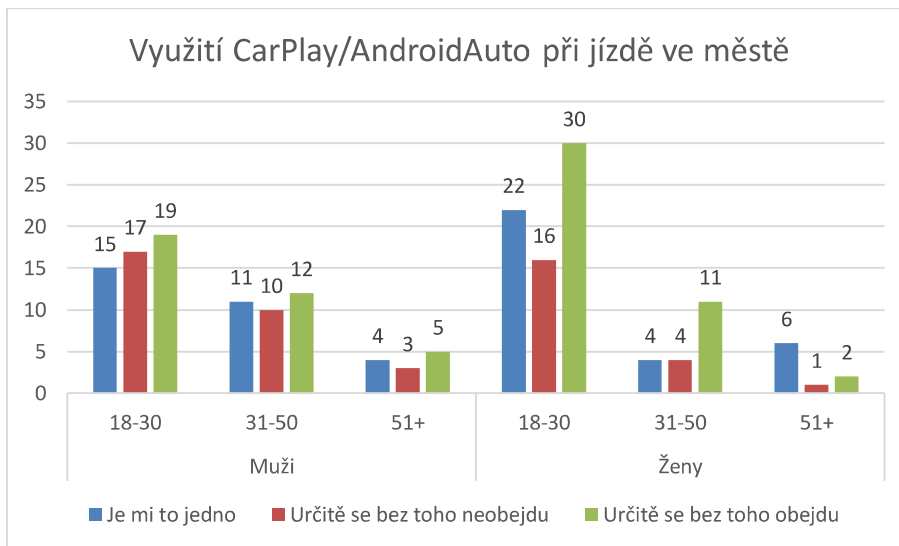
Graf 29: Využití tempomatu a adaptivního tempomatu pro jízdu mimo město



### **Propojení vozu s telefonem pomocí CarPlay či AndroidAuto**

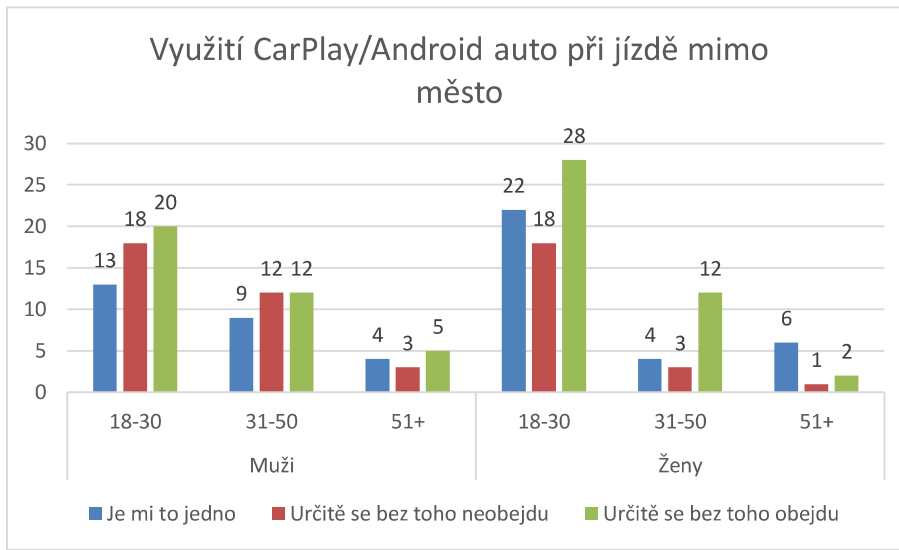
Z grafu č. 30 lze vidět, že propojení mobilního telefonu s automobilem je nejpopulárnější u mladých řidičů. To platí pro jízdu ve městě. Velkou oblibu má tato aplikace i mezi ženami do 30 let. Ženy zároveň tvoří největší skupinu, která se bez této aplikace obejde.

Graf 30: Využití CarPlay/AndroidAuto při jízdě ve městě



Pro jízdu mimo město se využívá tato aplikace ještě více než pro jízdu ve městě. Je zajímavé porovnání mužů a žen ve věku 31-50 let. Mužů v této věkové kategorii, kteří se bez aplikace neobejdou, je čtyřikrát více než žen ve stejném věku.

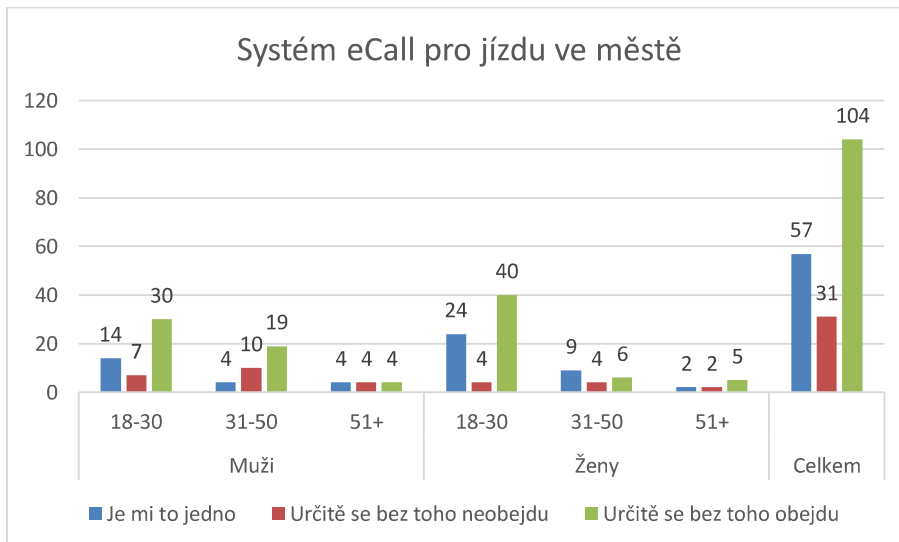
Graf 31: Využití CarPlay/Android auto při jízdě mimo město



### **SOS tlačítko, systém eCall**

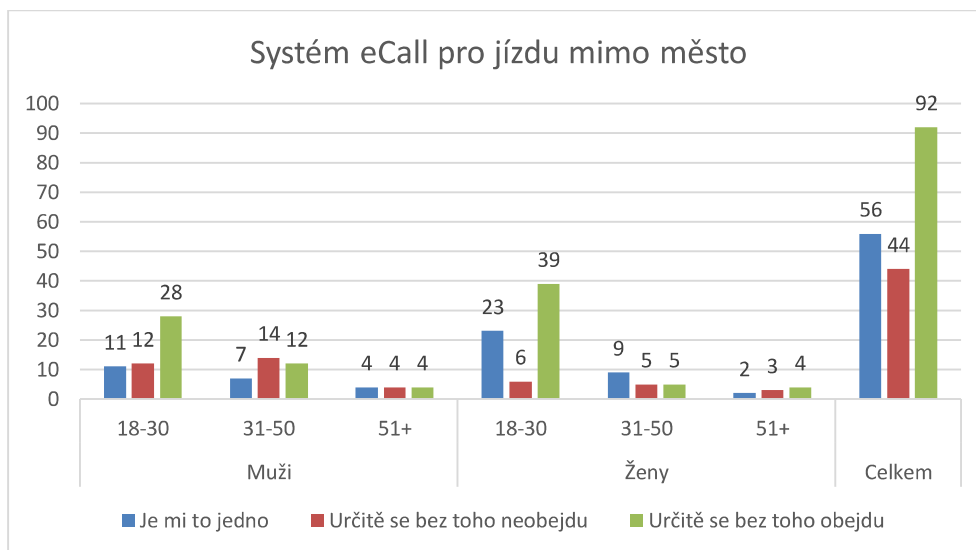
Tento systém, pomocí kterého jsou přivolány složky integrovaného záchranného systému, není mezi řidiči využíván v tak velké míře. Pro městský druh provozu se lze domnívat, že to může být velkou hustotou dopravy a spoleh na ostatní účastníky dopravního provozu, že při případné autonehodě zavolají na linku 112.

Graf 32: Systém eCall pro jízdu ve městě



Pro jízdu mimo město lze tvrdit, že tento systém je více využíván než v městském provozu. Nejvíce tento systém využívají řidiči ve věku 31-50 let.

Graf 33: Systém eCall pro jízdu mimo město

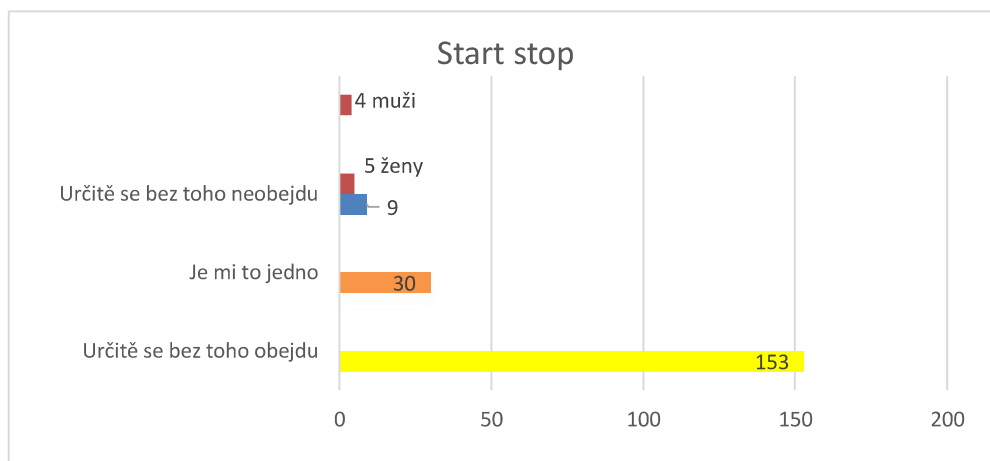


### **Systém Start Stop**

Jak již bylo zmíněno, tento systém má šetřit palivo hlavně v městském provozu, ale z dat, která vyšla z průzkumu, lze tvrdit, že tento systém není mezi řidiči využíván. Odpověď, že se bez něj neobejdou, zvolilo pouze 9 řidičů, a to konkrétně 5 žen ve věku 18-30 let. Čtyři zbývající muže lze rozdělit do věkových kategorií následovně: Ve věku 18-30 let se bez této funkce neobejde jeden muž, dva muži ve věkové kategorii 31-50 let a jeden starší než 51 let. Toto rozdělení je stejné pro oba typy zkoumaných provozů.

Průměrný rok výroby vozu respondentů, kteří se bez tohoto systému neobejdou, je rok 2010.

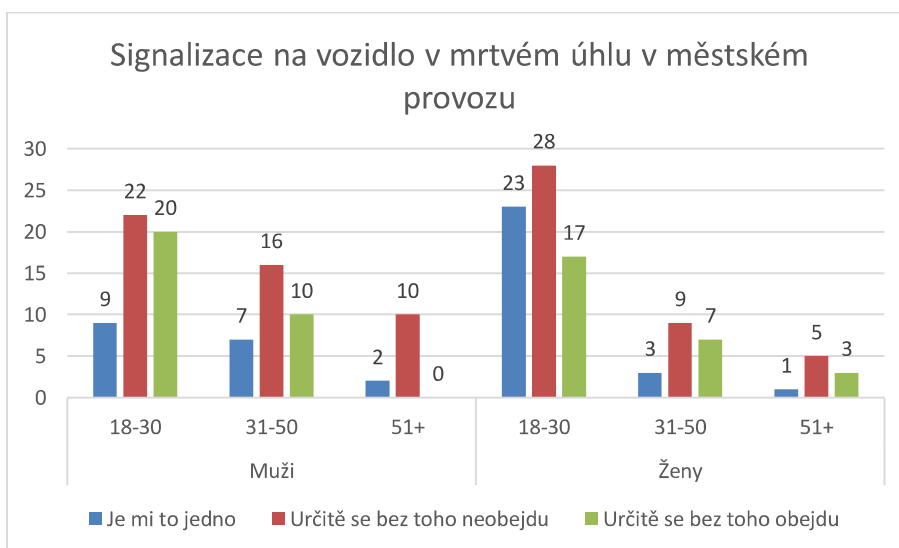
Graf 34: Systém Start-stop



### Upozornění na vozidlo v mrtvém úhlu

Tento bezpečnostní prvek se může těšit poměrně velké oblibě mezi respondenty. Přispívá k bezpečnosti provozu na pozemní komunikaci a respondenti si tento fakt uvědomují, jak lze vidět z grafu č. 35. Možnost odpovědi, že se bez této zdvojené signalizace respondent neobejde, byla nejčastější skrze obě pohlaví i věkové kategorie. Jelikož nejpočetnější skupinou respondentů je věková kategorie 18-30 let, je zde i největší zájem o toto upozornění. Tento bezpečnostní prvek je nejvyhledávanější u žen v rozmezí 18-30 let.

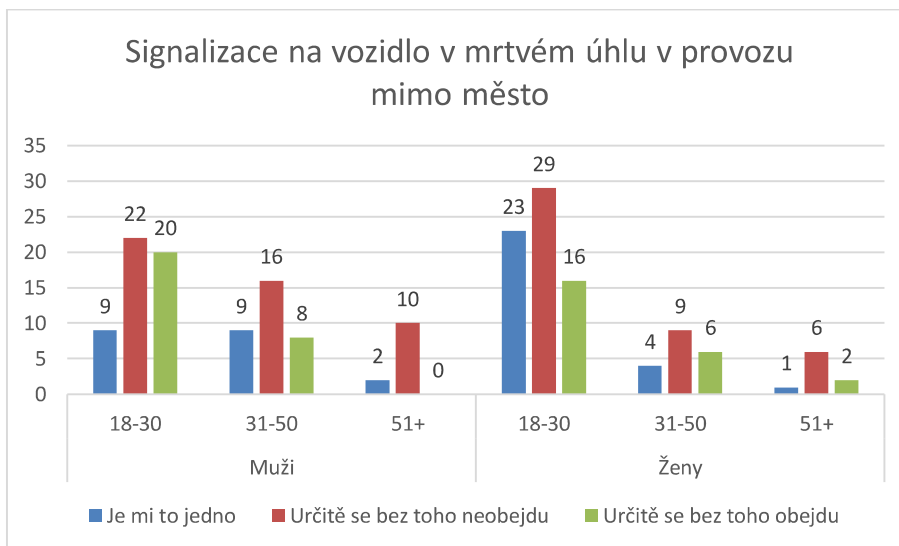
Graf 35: Signalizace na vozidlo v mrtvém úhlu v městském provozu





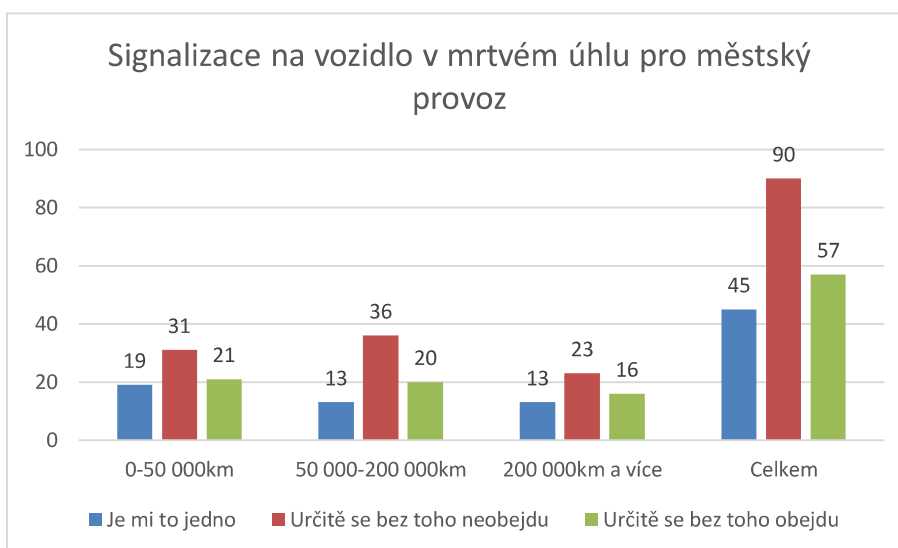
Hodnoty, které byly vyzkoumány pro provoz mimo město, jsou obdobné jako pro jízdu ve městě. Platí tedy tvrzení, že řidiči chtějí být upozorněni na nebezpečí srážky s vozem, který se nachází v mrtvém úhlu, a oni o něm nevědí. Tudíž tento bezpečnostní prvek je velice žádaným ve všech provozech, skrze všechny věkové skupiny a obě pohlaví.

Graf 36: Signalizace na vozidlo v mrtvém úhlu v provozu mimo město



Na tuto problematiku se lze dívat ještě z pohledu nájezdu kilometrů, aby bylo zjištěno, zda i zkušenější řidiči mají zájem o tento bezpečnostní prvek. Jak lze vidět, tak pro jízdu ve městě je tento bezpečnostní prvek žádaný pro všechny tři rozdělení z hlediska nájezdu kilometrů.

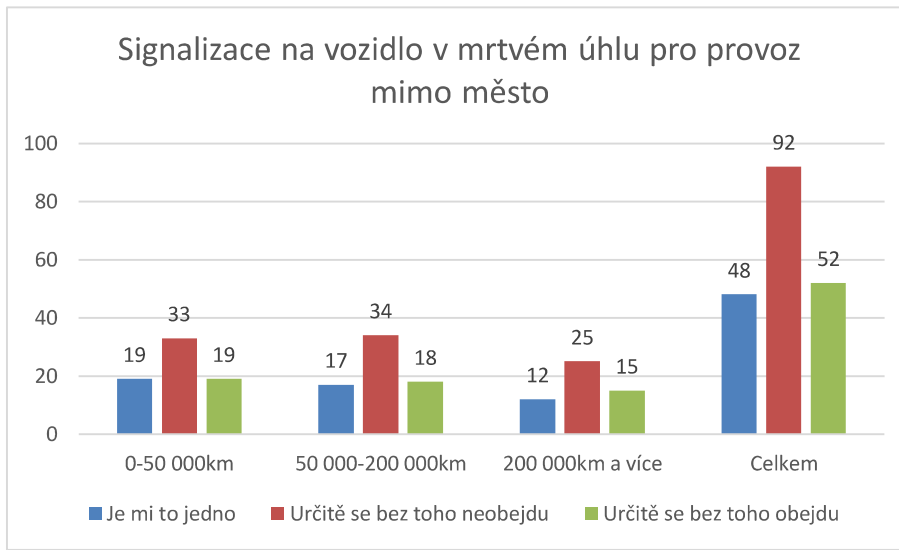
Graf 37: Signalizace na vozidlo v mrtvém úhlu pro městský provoz



Pro provoz mimo město platí stejný trend, jako je v městském provozu. Jak je možné vidět v grafu č. 38, tak řidiči s nájездem do 50 000 km pro jízdu mimo město nejčastěji volí možnost, že se bez této signalizace neobejdou. Pro řidiče s nájездem 50 000-200 000 km vzrostl počet opovědí, že je to dotázaným jedno. Pro řidiče s nájездem nad 200 000 km se zvýšila možnost odpovědi, že se bez této signalizace neobejdou.

Lze tedy tvrdit, že se stále se zvyšující hustotou dopravy si i řidiči uvědomují, že na silnici nejsou pouze oni a chtějí mít přehled o dění na dopravní komunikaci. Zároveň lze tvrdit, že chtějí předcházet dopravním nehodám, které by mohly nastat v důsledku vyjetí řidiče mimo jejich jízdní pruh v době, kdy se za nimi v mrtvém úhlu nachází jiné vozidlo.

Graf 38: Signalizace na vozidlo v mrtvém úhlu pro provoz mimo město



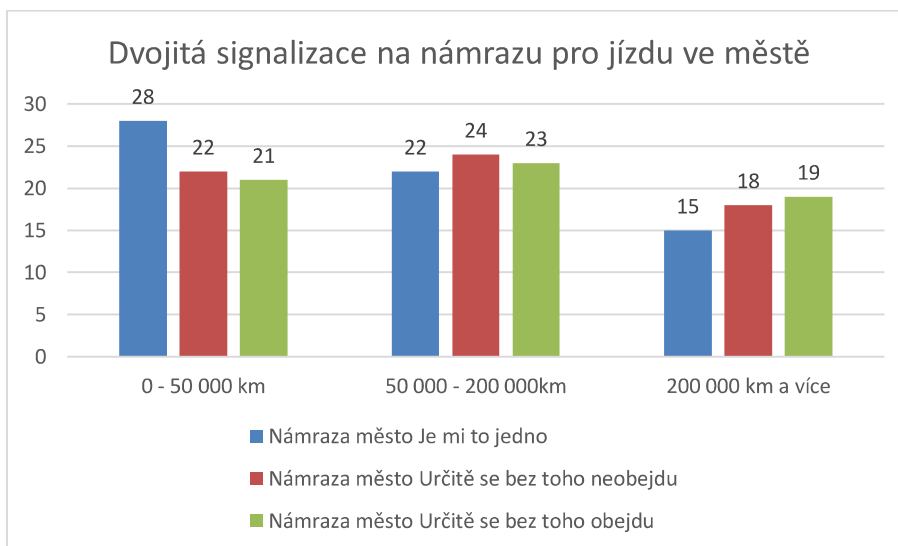
## 5.4 Zdvojená signalizace

Poslední část průzkumu se týkala zdvojení signálu. Přes sdělovač je řidiči zobrazena informace a zároveň je doplněna o akustickou výstrahu, aby řidič zpozorněl a věnoval sdělení pozornost.

### Upozornění na námrazu

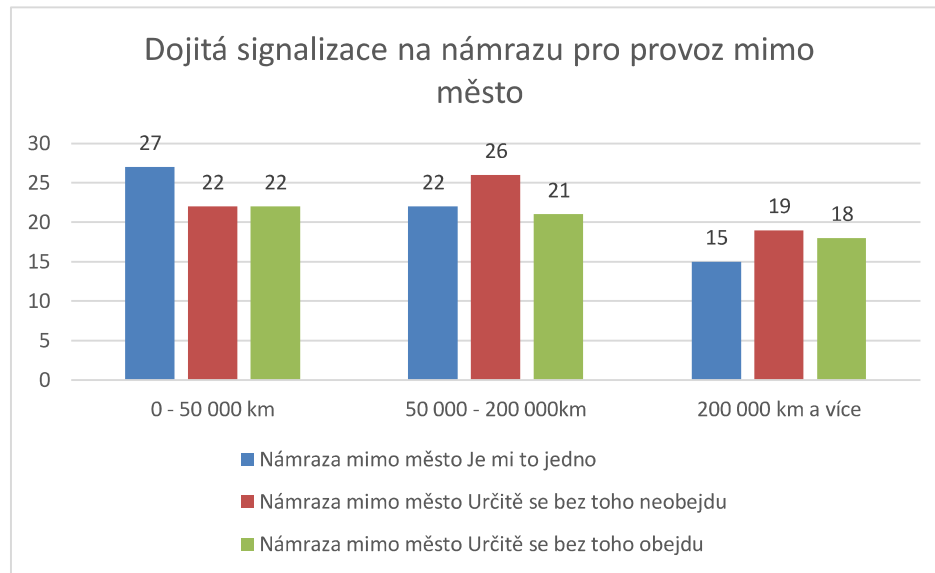
Díky námraze se automobil může snadno stát neovladatelným, proto vozidla upozorní, když teplota klesá k 0°C. Pro jízdu ve městě lze tvrdit podle odpovědí, že je rozdělení respondentů mezi tři skupiny odpovědi z hlediska nájezdu kilometrů, je poměrně vyvážené, co se týče nutnosti tohoto upozornění. Nejpočetnější odpovědí je skupina řidičů s nájezdem do 50 000 km, kteří zvolili odpověď, že je jim to jedno.

Graf 39: Dvojitá signalizace na námrazu pro jízdu ve městě



Co se týká tohoto upozornění pro jízdu mimo město, tak zde nepočetnější skupinu tvoří řidiči s nájezdem 50 000 – 200 000 km, kteří se bez této dvojitě signalizace neobejdou.

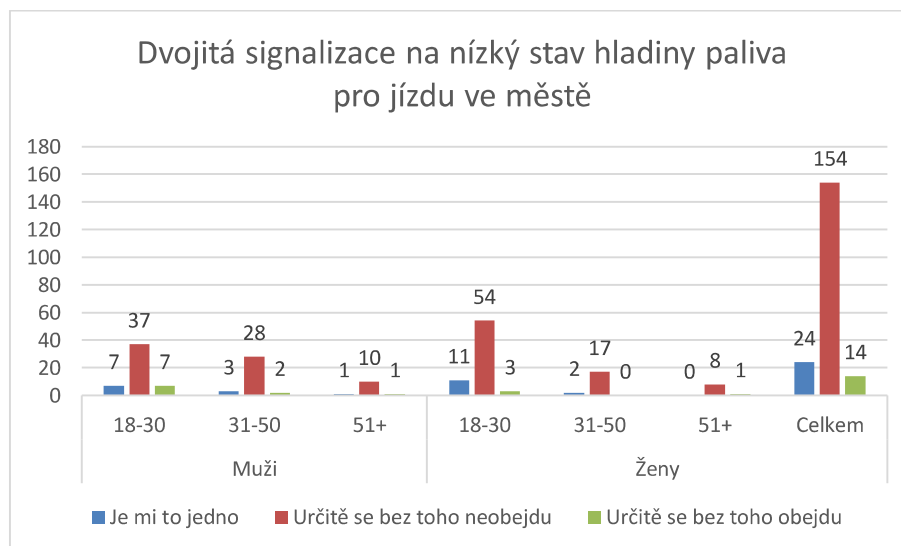
Graf 40: Dvojitá signalizace na námrazu pro jízdu mimo město



### Nízký stav hladiny paliva

Na základě průzkumu lze tvrdit, že na nízký stav hladiny paliva chce být upozorněna většina řidičů. V provozu ve městě tak odpovědělo 154 dotázaných. Nejvíce odpovědí bylo u žen ve věku 18-30 let.

Graf 41: Dvojitá signalizace na nízký stav hladiny paliva pro jízdu ve městě

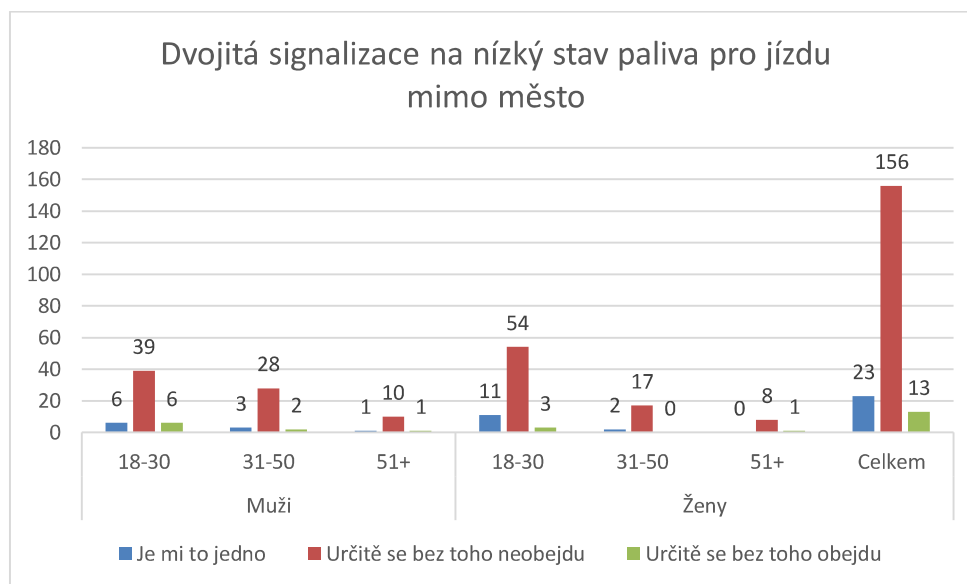


V provozu mimo město respondenti odpověděli, že se bez této dvojitě signalizace neobejdou ještě častěji, konkrétně 156krát. Jedná se jen o nepatrný nárůst. Lze tvrdit, že řidiči tak chtějí být upozorněni v obou případech, aby se nestalo, že se jejich vůz stane

nepojížděným z důvodu, že nebude mít palivo.

Mezi těmi, kteří by se bez akustické signalizace obešli se nacházelo 10 mužů a 4 ženy. Většinu z těchto odpovědí zvolili tzv. začátečníci, protože jejich nájezd byl do 50 000 kilometrů.

Graf 42: Dvojitá signalizace na nízký stav paliva pro jízdu mimo město



## 6 Diskuse

Naměřená data, která jsou uvedena v příloze č.1, byla rozebrána z několika pohledů. Tyto hypotézy jsou založeny na rozdělení respondentů do několika skupin podle pohlaví, věku či počtu ujetých kilometrů.

Z průzkumu vyplývá několik zajímavých výsledků, např. že v dnešní době je kladen velký důraz na digitalizaci, která se promítá i v kokpitu vozu, kde (s příchodem virtuálního kokpitu) si řidič může zvolit, jaké parametry chce zobrazit a jakou formou. Z výsledků je patrné, že většina řidičů si volí analogové zobrazení rychlosti místo toho, aby zvolili zobrazení pouze pomocí čísla v digitální formě. Toto platí pro oba zkoumané provozy, byť pro mimoměstský provoz si digitální zobrazení rychlosti zvolilo více řidičů než v městském provozu. Mírný nárůst je vidět u respondentů s vozy, které jsou vyrobené po roce 2010. Bude tedy zajímavé sledovat, zda tento trend bude pokračovat i s vývojem této technologie.

Další možností, jak sledovat rychlost vozu, je HUD nebo virtuální kokpit, či přístrojová deska, zde záleží na stáří vozu. Napříč všemi věkovými kategoriemi u obou pohlaví je zde preferovanější volbou zobrazení na přístrojové desce. Mírný nárůst zobrazení rychlosti na HUD lze opět pozorovat u mimoměstského provozu.

Poměrně překvapivým výsledkem byl i rozbor bezpečnostních systémů, kde o systému ABS má povědomí 41 % dotázaných a větší část odpovědí tvoří ženy. U systému ESP je už znalost menší, a to konkrétně 34 %, z těchto 34 % mají větší povědomí muži.

Systém eCall, který je pro vozy vyrobené po 31.03.2018 v EU povinný mezi řidiče tak oblíbený není. Pro jízdu ve městě se bez tohoto systému obejde nadpoloviční většina z dotázaných. Pro jízdu mimo město sice tento počet klesá a stoupá zájem o tento systém. Jen těžké odhadnout, proč tento prvek není více žádaný, zda z důvodu strachu, že bude vůz sledován, či spolehnout se na to, že se nemůže nic přihodit a v případě neštěstí se spoléhat na ostatní. Jak bylo v teoretické části rozebráno, tak strach ze sledování hrozit nemusí a zároveň tento systém může hrát klíčovou roli, pokud jde o zásah IZS a záchranu lidského života.

Lze tedy sledovat změny, které přichází, a s tím i vývoj řidičů, kteří začínají některé z asistentů využívat, protože se jim velmi dobře osvědčily po prvních pár použitích.

Do této kategorie lze řadit například hlídání mrtvého úhlu, kdy je řidič upozorněn na nebezpečí kolize s ostatními účastníky silničního provozu. Jiné systémy, jako například systém Start-stop, se dočkaly velkého neúspěchu a řidiči nejsou vyžadováni, byť systém Start-stop slibuje úsporu paliva.

S rozmachem mobilních zařízení si lze všimnout u mladších řidičů toho, že kladou důraz na podporu propojení s telefonem. Lze tedy tvrdit, že mladší generace je otevřena změnám, které mohou s rozvojem v automobilovém průmyslu přijít.



## 7 Závěr

Tato diplomová práce se zabývala významem informací na přístrojové desce osobního automobilu z pohledu řidiče. V teoretické části byla popsána stavba a činnost lidského oka a zorné pole řidiče. Z hlediska psychologie bylo rozebráno chování řidiče na silnici a porovnání mužů a žen za volantem na pozemních komunikacích. V poslední části je rozebrána sdělovací a ovládací technika v automobilech a její vývoj spolu s asistenčními systémy.

Cílem práce bylo stanovení významnosti jednotlivých informací, které jsou dostupné v kokpitu osobního vozu z pohledu řidiče. Výzkum proběhl pomocí dotazníkového šetření, v kterém respondenti odpovídali na 33 otázek.

Vyhodnocení probíhalo v závislosti na pohlaví, věku či nájezdu kilometrů. Na základě výsledků, které byly vyhodnoceny, si lze všimnout závislosti, že ukazatel otáček už není tak nutnou informací, kterou řidič potřebuje vidět na své přístrojové desce, či virtuálním kokpitu. Sdělovače, jako ukazatel paliva a s tím spojená dvojitá signalizace, pokud je nízká hladina paliva, jsou žádoucí skrze všechny skupiny i pro obě pohlaví. U mladší generace lze vidět větší otevřenost novým asistentům, jako je například tempomat či podpora propojení automobilu s mobilním telefonem. Zajímavým zjištěním bylo porovnání tempomatu a adaptivního tempomatu, kde modernější a intuitivnější systém není tak využíván jako klasický tempomat.

V rámci zvýšení bezpečnosti na pozemních komunikacích si své místo našlo upozornění na vozidlo v mrtvém úhlu, bez kterého se neobejdou muži ani ženy bez rozdílu věku či nájezdu kilometrů.

V rámci úspory paliva se systémem Start-stop ale výrobci automobilů neuspěli. Jak bylo zjištěno, tento systém není žádaný.

Na závěr lze říct, že inovacím v kokpitu automobilu jsou spíše otevřeni mladší řidiči, ale ne každá změna či asistent jízdy jsou přijaty.

## 8 Bibliografie

- [1] Úplné znění zákona č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu). Vydání: šestnácté. Praha: ARMEX Publishing, 2016. Edice kapesních zákonů. ISBN 978-80-87451-41-0.
- [2] ROZSÍVAL, Pavel. *Oční lékařství*. Praha: Galén, c2006. ISBN 80-7262-404-0.
- [3] JELÍNEK, Jan a Vladimír ZICHÁČEK. *Biologie pro střední školy gymnazijního typu*. Olomouc: Fin Publishing, 1996. ISBN 80-86002-01-2.
- [4] HYCL, Josef a Lucie TRYBUČKOVÁ. *Atlas oftalmologie*. V Praze: Triton, 2003. ISBN 80-7254-382-2.
- [5] NOVOTNÝ, Ivan a Michal HRUŠKA. *Biologie člověka*. 3. rozš. a upr. vyd. Praha: Nakladatelství Fortuna, 2002, c1995. ISBN 80-7168-819-3.
- [6] JELÍNEK, Jan a Vladimír ZICHÁČEK. *Biologie pro střední školy gymnazijního typu*. Olomouc: Fin Publishing, 1996. ISBN 80-86002-01-2.
- [7] KLEDUS Robert a kol., Jízda za viditelnosti snížené tmou učebnice pro autoškoly. Ústav soudního inženýrství. VUT v Brně, Brno 2015. ISBN: 978-80-214-5343-2.
- [8] FARUGA, M. Modelování procesu vidění. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, 2008. 83 stran. Vedoucí diplomové práce Ing.Radim Kolář, Ph.D.
- [9] LONG, Maxine. *Rodinná encyklopedie medicíny a zdraví*. Čestlice: Rebo Productions, c1999. ISBN 80-7234-074-3.
- [10] NÁDENÍK, D. Užitečné vizuální pole řidiče. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta Dopravní, 2015. 74 stran. Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Petr Bouchner, Ph.D.
- [11] Zdraví.Euro.cz. *Zdravotnictví a medicína - Zdraví.Euro.cz* [online]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/sestra/vizualni-vnimani-ridice-z-hlediska-psychologie-456627>.
- [12] Visual Awareness Research Group, Inc. [online]. Dostupné z: <https://www.visualawareness.com/what-is-ufov>.
- [13] Sucha, Matus & Rehnova, Vlasta & Sramkova, Lenka & Cernochova, Dana & Zamecnik, Petr. (2015). METODIKA PRO POSUZOVÁNÍ PSYCHICKÉ ZPŮSOBILOSTI K ŘÍZENÍ SILNIČNÍCH MOTOROVÝCH VOZIDEL 2015.

[14] ŠUCHA, Matuš. *Dopravní psychologie pro praxi: výběr, výcvik a rehabilitace řidičů*. Praha: Grada, 2013. Psyché (Grada). ISBN 978-80-247-4113-0.

[15] Ženy si méně věří, muži častěji havarují | Statistika&My. Statistika&My | Magazín Českého statistického úřadu [online]. Copyright © Český statistický úřad [cit. 23.03.2022]. Dostupné z: <https://www.statistikaamy.cz/2021/10/18/zeny-si-mene-veri-muzi-casteji-havaruji>.

[16] DANNHOFEROVÁ, Jana. *Velká kniha barev: kompletní průvodce pro grafiky, fotografie a designéry*. Brno: Computer Press, 2012. ISBN 978-80-251-3785-7.

[17] CHUNDELA, Lubor. *Ergonomie*. 3. vyd. V Praze: České vysoké učení technické, 2013. ISBN 978-80-01-05173-3.

[18] GLIVICKÝ, Vladimír a kol. *Úvod do ergonomie*. 1. vyd. Praha: Práce, 1975. 265 s.

[19] SALVENDY, Gavriel. *Handbook of human factors and ergonomics*. 4th ed. Hoboken, NJ: Wiley, c2012. ISBN 978-0-470-52838-9.

[20] Profim, Ergonomie (2020) <https://www.profim.cz/> [online], Dostupné z: <https://www.profim.cz/ergonomie/co-je-to-ergonomie>.

[21] VLK, František. *Automobilová elektronika*. Brno: František Vlk, 2006. ISBN 80-239-6462-3.

[22] What is a Virtual Dashboard? - Simon Kimber Cars. Independent Car Trader-Simon Kimber Cars [online]. Copyright © 2012 [cit. 23.03.2022]. Dostupné z: <https://kimbercars.com/what-is-a-virtual-dashboard/>

[23] HRUŠKA, Michal. Přístrojové desky a multifunkční volanty [Moodle]. In. Praha, 2021 [cit. 23.03.2022]. Dostupné z: [https://moodle.czu.cz/pluginfile.php/791376/mod\\_resource/content/4/prednaska\\_pr\\_istrojovky\\_2021.pdf](https://moodle.czu.cz/pluginfile.php/791376/mod_resource/content/4/prednaska_pr_istrojovky_2021.pdf)

[24] GOFAR (2020) Dostupné z: <https://www.gofar.co/car-warning-lights/>

[25] Co přesně znamenají všechny kontrolky na palubním displeji? | HAVEX-auto s.r.o.. HAVEX-auto s.r.o. [online]. Copyright © 2011 [cit. 23.03.2022]. Dostupné z: <https://www.havex.cz/cz/co-presne-znamenaji-vsechny-kontrolky-na-palubnim-displeji>.

[26] Asistenční systémy | Tým silniční bezpečnosti. Asistenční systémy | Tým silniční bezpečnosti [online]. Dostupné z: <https://www.asistencnisystemy.cz/>.

[27] ESP (ESC) | Jak funguje. *Bezpečné cesty.cz* [online]. Copyright © 2014 [cit. 23.03.2022]. Dostupné z: <https://www.bezpecnecesty.cz/cz/bezpecnost-automobilu/aktivni-prvky-bezpecnosti/esp-esc>.

- [28] ABS a ASR. Bezpečné cesty.cz [online]. Copyright © 2014 [cit. 23.03.2022]. Dostupné z: <https://www.bezpecnecesty.cz/cz/bezpecnost-automobilu/aktivni-prvky-bezpecnosti/abs-a-asr>.
- [30] VLK, František. Stavba motorových vozidel: [osobní automobily, autobusy, nákladní automobily, jízdní soupravy, ergonomika, biomechanika, struktura, kolize, materiály]. Brno: František Vlk, 2003. ISBN80-238-8757-2.
- [31] Panasonic's Augmented-Reality HUD Could Be in Cars by 2024. Car and Driver: New Car Reviews, Buying Advice and News [online]. Copyright ©2022 Hearst Autos, Inc.All Rights Reserved. [cit. 24.03.2022]. Dostupné z: <https://www.caranddriver.com/news/a35195014/panasonic-augmented-reality-head-up-display-cars-2024/>
- [32] BESIP-Systém včasného přivolání pomoci eCall se naostro spustí od 1. dubna. BESIP-Úvod [online]. Copyright © 2022 [cit. 24.03.2022]. Dostupné z: <https://www.ibesip.cz/Pro-media/Clanky/System-vcasneho-privolani-pomoci-eCall-se-naostro>.
- [33] Systém eCall využívající linku tísňového volání 112 ve vozidlech – Your Europe. 301 Moved Permanently [online]. Dostupné z: [https://europa.eu/youreurope/citizens/travel/security-and-emergencies/emergency-assistance-vehicles-ecall/index\\_cs.htm#shortcut-0](https://europa.eu/youreurope/citizens/travel/security-and-emergencies/emergency-assistance-vehicles-ecall/index_cs.htm#shortcut-0).
- [34] Oko (biofyzika) – WikiSkripta. 301 Moved Permanently [online]. Dostupné z: [https://www.wikiskripta.eu/w/Oko\\_\(biofyzika\)](https://www.wikiskripta.eu/w/Oko_(biofyzika)).
- [35] Tunelové vidění – podceňovaný zabiják motocyklistů | Doprava | Zprávy | Olomoucká Drbna-zprávy z Olomouce a Olomouckého kraje. Olomoucká Drbna-zprávy z Olomouce a Olomouckého kraje [online]. Dostupné z: <https://olomoucka.drbna.cz/zpravy/doprava/2615-tunelove-videni-podcenovany-zabijak-motocyklistu.html>.
- [36] Electronic instrument clusterz Wikipedia. [online]. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/Electronic\\_instrument\\_cluster#/media/File:Digital\\_dash.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_instrument_cluster#/media/File:Digital_dash.jpg).
- [37] Soubor:Digital dashboard (VW Tiguan).jpg – Wikipedie. [online]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Digital\\_dashboard\\_\(VW\\_Tiguan\).jpg](https://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Digital_dashboard_(VW_Tiguan).jpg).
- [38] Modern fully digital lcd instrument cluster with speedometer obrazy na stěnu • obrazy varování, vozidlo, doprava | myloview.cz. Fototapety, plakáty, levné nálepky na zeď- obrazy na plátně - myloview.cz [online]. Copyright © [cit. 24.03.2022]. Dostupné z: <https://myloview.cz/obraz-modern-fully-digital-lcd-instrument-cluster-with-speedometer-c-B8A20D7>.

[39] Are Blind Spots a Myth? - The New York Times. *301 Moved Permanently* [online]. Dostupné z: [https://wheels.blogs.nytimes.com/2009/08/18/are-blind-spots-a-myth/?\\_r=0](https://wheels.blogs.nytimes.com/2009/08/18/are-blind-spots-a-myth/?_r=0).

[40] Blind Sensor-Asistenční systémy-Značka a technologie | Volkswagen Česká republika. *Domů | Volkswagen Česká republika* [online]. Copyright © Porsche Česká republika s.r.o. 2022 [cit. 26.03.2022]. Dostupné z: <https://www.volkswagen.cz/znacka-a-technologie/asistencni-systemy/blind-sensor>.

[41] USING THE BLIND SPOT WARNING-YouTube. *YouTube* [online]. Copyright © 2022 Google LLC [cit. 26.03.2022]. Dostupné z: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_cDPyqDWX4](https://www.youtube.com/watch?v=_cDPyqDWX4).

[42] Technika: adaptivní světlomety – P CAR s.r.o. P CAR s.r.o. [online]. Dostupé z: <https://www.pcar.cz/novinky/2012/technika-adaptivni-svetlomety/>

[43] Co jsou adaptivní světlomety? Princip činnosti a účel-AvtoTachki. AvtoTachki.com [online]. Dostupné z: <https://avtotachki.com/cs/chto-takoe-adaptivnye-fary-v-avtomobile-i-kak-oni-rabotayut/#1048108910901086108810801103-1087108810861080108910931086107810761077108510801103>.

[44] Světlomety a technologie. Takto šel čas a vývoj | Autojournal.cz. Autojournal.cz - Automobilový magazín bez kompromisů [online]. Copyright © 2022 Autojournal.cz [cit. 26.03.2022]. Dostupné z: <https://www.autojournal.cz/svetlomety-a-technologie-takto-sel-cas-a-vyvoj/>

[45] Mercedes-Maybach Třídy S: bezpečnost. Osobní vozy Mercedes-Benz [online]. Copyright © 2022. Mercedes [cit. 26.03.2022]. Dostupné z: <https://www.mercedes-benz.cz/passengercars/mercedes-benz-cars/models/s-class/mercedes-maybach-z223/safety.html>.

[46] Start stop | Cloudflare. *Start stop | Cloudflare* [online]. Dostupné z: <https://www.autodoc.cz/info/k-cemu-slouzi-system-start-stop>.

[47] COOPER, Alan, Robert REIMANN, Dave CRONIN. About face 3: the essentials of interaction design. [3rd ed.], Completely rev. & updated. Indianapolis, IN: Wiley Pub., c2007. ISBN 0470084111

[48] Systémy bezpečnosti. *Systémy ve službách bezpečnosti* [online]. Dostupné z: <http://www.pravniradce.ekonom.cz/c1-52129950-inteligentni-dopravni-systemy-ve-sluzbach-bezpecnosti>.

[49] Apple CarPlay bez kabelu už umí BMW, Audi i Škoda Kamiq. Tak proč ne ostatní? – AutoRevue.cz. AutoRevue.cz – Auta, testy, novinky, fotografie [online]. Copyright © 2022 Copyright CZECH NEWS CENTER a.s. a dodavatelé obsahu. [cit. 28.03.2022]. Dostupné z: <https://www.autorevue.cz/apple-carplay-bez-kabelu-uz-umi-bmw-audi-i->

skoda-kamiq-tak-proc-ne-ostatni.

[50] iOS - CarPlay - Apple. *Apple* [online]. Copyright © [cit. 28.03.2022]. Dostupné z: <https://www.apple.com/ios/carplay/>.

[51] Android Auto | Android. *Android | The platform pushing what's possible* [online]. Dostupné z: <https://www.android.com/auto/>.

[52] vw-polo-2017-interier | Magazín o automobilech Volkswagen - VWCARS.CZ. Magazín o automobilech Volkswagen - VWCARS.CZ [online]. Copyright © 2008 [cit. 31.03.2022]. Dostupné z: <https://www.vwcars.cz/vw-polo/nove-volkswagen-polo-2017-sesta-generace/attachment/vw-polo-2017-interier/>

## Seznam použitých obrázků

Obrázek 1: Stavba oční koule [34].....	5
Obrázek 2: Rozsahy zorného pole [10] .....	8
Obrázek 3: Velikost zorného pole [35].....	9
Obrázek 4: Užitečné vizuální pole [12].....	10
Obrázek 5: Genderové porovnání četnosti dopravních nehod s následkem zranění či usmrcení [15] .....	13
Obrázek 6: Komplementárnost barev dle J. W. Goethe [16].....	14
Obrázek 7: Ergonomie [18] .....	15
Obrázek 8: Primární, sekundární a terciální prostor informačních systémů [52].....	18
Obrázek 9: Kvartérní prostor informačních systémů [32] .....	18
Obrázek 10: Digitální přístrojová deska [36].....	19
Obrázek 11: Virtuální kokpit VW Tiguan [37].....	20
Obrázek 12: Digitální zobrazení virtuálního kokpit [38].....	20
Obrázek 13: Signalizační symboly ve vozidle [25].....	21
Obrázek 14: Rozšířená realita HUD [31] .....	26
Obrázek 15: Blind spot sensor [41].....	26
Obrázek 16: Princip SOS tlačítka [32] .....	28
Obrázek 17: Adaptivní světlomety [42] .....	29
Obrázek 18: Digital light Mercedes [45].....	31
Obrázek 19: CarPlay [50].....	33

## **Seznam použitých tabulek**

Tabulka 1: Význam barev signalizačních symbolů [24] .....	22
Tabulka2: Ukazatel rychlosti ve městě.....	36
Tabulka3: Ukazatel rychlosti mimo město .....	37



## Seznam použitých grafů

Graf 1: Věkové rozdělení respondentů.....	34
Graf 2: Rozdělení podle nájezdu kilometrů.....	35
Graf 3: Rozdělení podle místa řízení.....	36
Graf 4: Ukazatel otáček podle pohlaví pro provoz ve městě.....	37
Graf 5: Ukazatel otáček podle pohlaví pro provoz mimo město.....	38
Graf 6: Ukazatel otáček pro provoz ve městě.....	38
Graf 7: Ukazatel otáček pro provoz mimo město.....	39
Graf 8: Ukazatel otáček podle nájezdu kilometrů pro provoz ve městě.....	39
Graf 9: Ukazatel otáček podle nájezdu kilometrů pro provoz ve městě.....	40
Graf 10: Zobrazení aktuálně zařazeného rychlostního stupně pro provoz ve městě.....	41
Graf 11: Zobrazení aktuálně zařazeného rychlostního stupně pro provoz mimo město.....	41
Graf 12: Zobrazení aktuálně zařazeného rychlostního stupně pro provoz ve městě.....	42
Graf 13: Zobrazení aktuálně zařazeného rychlostního stupně pro provoz mimo město.....	42
Graf 14: Zobrazení analogového zobrazení vs digitální zobrazení pro provoz ve městě.....	43
Graf 15: Zobrazení analogového zobrazení vs digitální zobrazení pro provoz mimo město.....	44
Graf 16: Zobrazení analogového zobrazení vs digitální zobrazení pro provoz ve městě v závislosti na stáří vozu.....	44
Graf 17: Zobrazení analogového zobrazení vs digitální zobrazení pro provoz mimo město v závislosti na stáří vozu.....	45
Graf 18: Zobrazení rychlosti na přístrojové desce či kokpitu vs Head Up displej pro městský provoz.....	46
Graf 19: Zobrazení rychlosti na přístrojové desce či kokpitu vs Head Up displej pro provoz mimo město.....	46
Graf 20: Povědomí o ABS.....	47
Graf 21: Znalost ABS.....	47
Graf 22: Povědomí o ESP.....	48
Graf 23: Znalost ESP.....	48
Graf 24: Využití tempomatu v městském provozu.....	49
Graf 25: Využití tempomatu v provozu mimo město.....	50
Graf 26: Využití adaptivního tempomatu pro provoz ve městě.....	50
Graf 27: Využití adaptivního tempomatu pro provoz mimo město.....	51
Graf 28: Komparace tempomatu a adaptivního tempomatu.....	52
Graf 29: Využití tempomatu a adaptivního tempomatu pro jízdu mimo město.....	52
Graf 30: Využití CarPlay/AndroidAuto při jízdě ve městě.....	53
Graf 31: Využití CarPlay/Android auto při jízdě mimo město.....	54
Graf 32: Systém eCall pro jízdu ve městě.....	54
Graf 33: Systém eCall pro jízdu mimo město.....	55
Graf 34: Systém Start-stop.....	56
Graf 35: Signalizace na vozidlo v mrtvém úhlu v městském provozu.....	56
Graf 36: Signalizace na vozidlo v mrtvém úhlu v provozu mimo město.....	57
Graf 37: Signalizace na vozidlo v mrtvém úhlu pro městský provoz.....	58
Graf 38: Signalizace na vozidlo v mrtvém úhlu pro provoz mimo město.....	59
Graf 39: Dvojitá signalizace na námrazu pro jízdu ve městě.....	60
Graf 40: Dvojitá signalizace na námrazu pro jízdu mimo město.....	61
Graf 41: Dvojitá signalizace na nízký stav hladiny paliva pro jízdu ve městě.....	61
Graf 42: Dvojitá signalizace na nízký stav paliva pro jízdu mimo město.....	62

## 9 Přílohy

Příloha č.1: Výsledky z dotazníkového šetření

Sociodemografické údaje			
Jaký je Váš věk?	18-30 let (119)	31-50 let (52)	51 let a více (21)
Jaké je Vaše pohlaví?	Muž (92)		Žena (92)
Kolik máte celkem najeto kilometrů?	0-50 000 km (71)	50 000 - 200 000 km (69)	200 000 km a více (52)
Jaký je Váš současný vůz?	Značka vozu	Typ vozu	Rok výroby vozu
Kde nejčastěji řídíte?	Velkoměsto (Praha) (14)	Maloměsto (ČB) (148)	Vesnice (30)

Otázky na provozní parametry vozu					
Otázky	Odpověď pro provoz ve městě:			Odpověď pro provoz mimo město:	
	Určitě se toho obejdu	Je mi to jedno	Určitě se bez toho neobejdu	Určitě se bez toho obejdu	Určitě se bez toho neobejdu
Je pro vás důležité mít zobrazen ukazatel rychlosti (tachometr) ?	18	22	152	25	142
Je pro Vás důležité mít zobrazen ukazatel otáček (otáčkoměr)?	66	70	56	63	56
Je pro Vás důležité mít zobrazený tlak turba?	89	44	10	85	12
Bez odpovědi	49		51		

Je pro Vás důležité mít zobrazen aktuální stav paliva?	10	4	178	7	3	182
Je pro Vás důležité mít zobrazenou teplotu chladící kapaliny?	32	65	95	31	66	95
Je pro Vás důležité mít zobrazeno, jaké máte zapnuté světlomety?	21	31	140	18	33	141
Je pro Vás důležité mít ve Vašem voze zobrazeny informace o ujetých kilometrech celkem, v daný den?	71	79	42	64	78	50
Je pro Vás důležité mít zobrazený aktuálně zařazený rychlostní stupeň?	120	15	57	119	15	58
Je pro Vás důležité mít informaci o zapnutí pásů posádky?	83	53	56	80	54	58
Je pro Vás důležité mít zobrazenou informace o stavu teploty v interiéru?	88	66	38	89	65	38
Je pro Vás důležité mít na Vaší přístrojové desce nebo virtuálním kokpitu zobrazený čas?	40	47	105	41	48	103

Otázky na asistenční systémy						
Otázky	Odpověď pro provoz ve městě:				Odpověď pro provoz mimo město:	
	Určitě se bez toho obejdu	Je mi to jedno	Určitě se bez toho neobejdu	Určitě se bez toho obejdu	Je mi to jedno	Určitě se bez toho neobejdu
Je pro Vás důležité mít ve Vašem voze tempomat?	111	50	31	71	60	61
Je pro Vás důležité, mít ve Vašem voze adaptivní tempomat?	104	67	21	83	68	41
Je pro Vás důležité mít v autě funkci CarPlay, nebo AndroidAuto?	79	51	62	79	55	58
Je pro Vás důležité mít ve Vašem voze SOS tlačítko?	104	31	57	92	44	56
Je pro Vás důležité, mít ve Vašem voze systém START-STOP?	153	30	9	155	28	9
Je pro Vás důležité mít ve Vašem voze systém automatického rozpoznávání dopravních značek?	123	48	21	125	47	20
Je pro Vás důležité mít ve virtuálním kokpitu zobrazenou navigaci?	117	27	48	110	29	53
Je pro Vás důležité abyste ve Vašem voze měli adaptivní světlomety?	77	66	49	69	61	62
Je pro Vás důležité, abyste byli při předjíždění upozorněni na vozidlo v mrtvém úhlu?	57	45	90	52	48	92

### Otázky na zdvojenou signalizaci

Otázky	Odpověď pro provoz ve městě:				Odpověď pro provoz mimo město:		
	Určitě se bez toho obejdu	Je mi to jedno	Určitě se bez toho neobejdu	Určitě se bez toho obejdu	Určitě se bez toho obejdu	Je mi to jedno	Určitě se bez toho neobejdu
Je pro Vás důležité, abyste byli upozorněni na námrazu?	63	65	64	61	64	64	67
Je pro Vás důležité, abyste byli upozorněni na nízký stav hladiny paliva?	14	24	154	13	23	156	
Je pro Vás důležité, abyste byli upozorněni na překročení doporučené doby za volantem?	121	55	16	118	55	19	
Je pro Vás důležité, abyste byli upozorněni na překročení rychlosti, pokud máte aktivní asistent jízdy?	82	75	35	80	77	35	

Otázky s volbou pouze dvou možností				
	Analogově- provoz město	Digitálně- provoz město	Analogově- provoz mimo město	Digitálně- provoz mimo město
Je pro Vás komfortnější mít zobrazené informace na přístrojové desce (analogově), či virtuálním kokpitu (digitálně)?	136	56	133	59
Je pro Vás komfortnější mít zobrazenou rychlost na	146	46	139	53

Otevřené otázky:	Odpovědi	Bez odpovědi
Co podle Vás znamená zkratka ABS?	169	23
Co podle Vás znamená zkratka ESP	119	73