

ŠKODA AUTO VYSOKÁ ŠKOLA o.p.s.

Studijní program: N6208 Ekonomika a management

Studijní obor/specializace: Specializace Mezinárodní marketing

Interakce člověk-stroj: Human-Computer Interaction v kontextu infotainmentu automobilu Diplomová práce

Bc. Dominik KUZMA

Vedoucí práce: doc. Ing. Pavel Štrach, Ph.D. et Ph.D.



ŠKODA AUTO Vysoká škola

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatel: **Bc. Dominik Kuzma**

Studijní program: **Ekonomika a management**

Specializace: **Mezinárodní marketing**

Název tématu: **Interakce člověk-stroj: Human-Computer Interaction v kontextu infotainmentu automobilu**

Cíl: Cílem práce je analyzovat infotainment systémy vybraných automobilových výrobců. V návaznosti na zjištění získaná formou dotazníkového šetření bude analyzována atraktivita a uživatelská přívětivost těchto systémů a její hodnocení na základě vybraných demografických faktorů (např. genderu).

Rámcový obsah:

1. Vymezení základních pojmů: Human-Computer Interaction, atraktivita (beauty), uživatelská přívětivost (použitelnost – usability), user experience (Ux), rešerše relevantní odborné literatury z oblasti užítku produktu a designu komunikačních rozhraní, škály pro měření atraktivity (kráasy) a použitelnosti
2. Analýza infotainment systémů vybraných automobilů a jejich porovnání, primární sběr dat formou dotazníkového šetření cílený na vybrané skupiny uživatelů automobilů
3. Analýza a vyhodnocení dat získané evidence, vyhodnocení statistických závislostí u vybraných demografických proměnných (např. genderu)
4. Shrnutí, závěr a návrhy na možné zlepšení a úpravu infotainmentu z pohledu atraktivity a použitelnosti

Rozsah práce: 55 – 65 stran

Seznam odborné literatury:

1. BREJCHA, J. *Uživatelsky přívětivá rozhraní: První sborník o HCI v České republice*. Brno: Horava & Associates, 2009. 177 s. ISBN 978-80-254-5295-0.
2. HASSENZAHN, Marc; MONK, Andrew. The inference of perceived usability from beauty. *Human-Computer Interaction*, 2010, 25.3: 235-260.
3. HINDERKS, Andreas, et al. Applicability of user experience and usability questionnaires. *Journal of Universal Computer Science*, 25 (13), 1717-1735., 2019.
4. LEWIS, James R.; SAURO, Jeff. Usability and user experience: Design and evaluation. *Handbook of Human Factors and Ergonomics*, 2021, 972-1015.
5. MODI, Nandini; SINGH, Jaiteg. Understanding Online Consumer Behavior at E-commerce Portals Using Eye-Gaze Tracking. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 2022, 1-22.
6. YANG, Hao, et al. Exploring relationships between design features and system usability of intelligent car human-machine interface. *Robotics and Autonomous Systems*, 2021, 143: 103829.

Datum zadání diplomové práce: červen 2022

Termín odevzdání diplomové práce: květen 2023

L. S.

Elektronicky schváleno dne 24. 6. 2022

Bc. Dominik Kuzma
Autor práce

Elektronicky schváleno dne 24. 6. 2022

doc. Ing. Pavel Štrach, Ph.D. et Ph.D.
Vedoucí práce

Elektronicky schváleno dne 24. 6. 2022

doc. Ing. Pavel Štrach, Ph.D. et Ph.D.
Garant studijní specializace

Elektronicky schváleno dne 24. 6. 2022

doc. Ing. Pavel Mertlík, CSc.
Rektor ŠAVŠ

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci vypracoval samostatně a použité zdroje uvádím v seznamu literatury. Prohlašuji, že jsem se při vypracování řídil vnitřním předpisem ŠKODA AUTO VYSOKÉ ŠKOLY o.p.s. (dále jen ŠAVŠ) směrnicí Vypracování závěrečné práce.

Jsem si vědom, že se na tuto závěrečnou práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, že se jedná ve smyslu § 60 o školní dílo a že podle § 35 odst. 3 je ŠAVŠ oprávněna mou práci využít k výuce nebo k vlastní vnitřní potřebě. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna podle § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách.

Beru na vědomí, že ŠAVŠ má právo na uzavření licenční smlouvy k této práci za obvyklých podmínek. Užiji-li tuto práci, nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, mám povinnost o této skutečnosti informovat ŠAVŠ. V takovém případě má ŠAVŠ právo ode mne požadovat příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to až do jejich skutečné výše.

V Mladé Boleslavi dne

Děkuji doc. Ing. Pavlu Štrachovi, Ph.D. et Ph.D.za odborné vedení závěrečné práce, poskytování rad a informačních podkladů.

Obsah

Úvod.....	9
1 Human-Computer Interaction.....	11
1.1 Základy HCI	11
1.1.1 Historie HCI	12
1.1.2 Význam HCI.....	13
1.1.3 Vztah k ostatním vědám	15
1.2 Uživatelská přívětivost, user interface, hodnocení	17
1.2.1 Uživatelské rozhraní	17
1.2.2 Uživatelská přívětivost, UX – User Experience.....	17
1.2.3 Uživatelské rozhraní, UI – User Interface	19
1.2.4 Hodnocení přívětivosti a použitelnosti	22
2 HCI a auto.....	26
2.1 Historie HCI v automotive.....	26
2.2 Vývoj interaktivních funkcí v autě	26
2.3 Současná HCI v automotive	28
2.4 Budoucnost HCI v automotive	31
2.4.1 Konektivita	32
2.4.2 Automatizace vozidel.....	34
3 Infotainment systémy vybraných modelů.....	37
3.1 Škoda Octavia.....	37
3.1.1 Pozitiva infotainment systému Škoda Octavia	38
3.1.2 Negativa infotainment systému Škoda Octavia	39
3.1.3 Recenze uživatelů Škoda Octavia	40
3.2 Hyundai i30	41
3.2.1 Pozitiva infotainment systému Hyundai i30	41
3.2.2 Negativa infotainment systému Hyundai i30.....	42
3.2.3 Recenze uživatelů Hyundai i30.....	43
3.3 Kia Ceed	44
3.3.1 Pozitiva infotainment systému Kia	44
3.3.2 Negativa infotainment systému Kia.....	45
3.3.3 Recenze uživatelů Kia Ceed.....	46
3.4 Ford Focus	47
3.4.1 Pozitiva infotainment systému SYNC 3	47

3.4.2	Negativa infotainment systému SYNC 3.....	48
3.4.3	Recenze uživatelů Ford Focus	49
3.5	Peugeot 308.....	50
3.5.1	Pozitiva systému i-Cockpit.....	50
3.5.2	Negativa systému i-Cockpit	51
3.5.3	Recenze uživatelů Peugeot 308	52
3.6	Shrnutí analýzy infotainment systémů.....	53
4	Dotazníkové šetření	54
4.1	Základní charakteristika respondentů.....	54
4.2	Analýza výsledků	56
4.3	Analýza výsledků zaměřená na řidiče vozu Škoda Octavia	65
5	Zhodnocení a doporučení	75
5.1	Shrnutí výsledků dotazníkového šetření.....	75
5.2	Doporučení.....	77
	Závěr	79
	Seznam literatury	81
	Seznam příloh	89

Seznam použitých zkratk a symbolů

AAA	American Automobile Association
ADAS	Advanced Driver Assistance Systems
AI	Artificial Intelligence
AR	Augmented Reality
CD	Compact Disc
CRM	Customer Relationship Management
DAB	Digital Audio Broadcasting
EU	European Union
FOV	Field of View
GM	General Motors
GPS	Global Positioning System
GUI	Graphical User Interface
HCI	Human-Computer Interaction
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure
HUD	Head-Up Display
MP3	Music Protocol 3
MS	Microsoft
NDS	Navigation Data Standard
NHTSA	National Highway Traffic Safety Administration
OSN	Organizace spojených národů
SAE	Society of Automotive Engineers
UI	User Interface
USB	Universal Serial Bus
UX	User Experience
V2D	Vehicle-to-Cloud

V2H	Vehicle-to-Everything
V2I	Vehicle-to-Infrastructure
V2P	Vehicle-to-Pedestrian
V2V	Vehicle-to-Vehicle
VUI	Voice User Interface
VW	Volkswagen
WUI	Web User Interface

Úvod

Technologie se neustále vyvíjejí a jinak tomu není ani v automobilové průmyslu. Výrobci se neustále předhánějí, kdo přijde s lepším a modernějším vozem a občas při tom zapomínají na jednu zásadní věc – na samotné uživatele jejich produktů, tedy řidiče, kteří jejich vozy používají každý den. Automobil se stal jakousi samozřejmostí. Už to není pouze prostředek, díky kterému se člověk dostane z bodu A do bodu B. Automobily jsou dnes napěchované moderními technologiemi, které mají zlepšovat zážitek ze samotné jízdy a poskytovat řidiči co možná největší komfort a pohodlí.

Téma diplomové práce bylo zvoleno s cílem zjistit, jak řidiči hodnotí současné infotainment systémy jednotlivých výrobců a jak vnímají nové technologie, které se stávají běžnou součástí moderních vozidel. Cílem analýzy a výzkumu bylo zjistit, jaký vliv mají tyto nové trendy a technologie na celkovou spokojenost řidičů s vozem a jak se liší napříč různými značkami.

V první části této práce je popsáno téma Human-Computer Interaction z obecného hlediska. Jsou zde vysvětleny základní pojmy související s HCI jako uživatelské rozhraní, uživatelská přívětivost či použitelnost nebo pojem user interface. Dále je v této kapitole popsáno hodnocení přívětivosti a použitelnosti pomocí různých metod, což je důležitý aspekt, kterým se zabývá obor HCI.

Druhá kapitola je zaměřena na HCI v kontextu automobilu. Popisuje historii tohoto oboru v automobilovém průmyslu od základních funkcí jako obyčejné rádio až po hlasové asistenty, které jsou v dnešní době stále více rozšířené. Kapitola také popisuje vývoj jednotlivých interaktivních funkcí v automobilech. Dále je zde nastíněna budoucnost v oblasti HCI v automotive, se zaměřením na konektivitu či automatizaci vozidel.

Třetí část se věnuje analýze infotainment systémů jednotlivých výrobců. Pro tuto práci byly zvoleny modely značek Škoda, Hyundai, Kia, Ford a Peugeot a popsány pozitiva i negativa každého z těchto systémů. Důležitým prvkem jsou také uživatelské recenze, které poskytují cenné informace o tom, jak lidé tyto systémy používají a jak se s nimi cítí.

V poslední části této práce je provedeno dotazníkové šetření, které mělo za cíl zjistit názory řidičů na jednotlivé funkce a aspekty uživatelského rozhraní v infotainment systémech dnešních moderních vozů. Výsledky dotazníkového šetření měly ukázat, jaké jsou preference a nároky řidičů v oblasti infotainmentu.

Na závěr je uvedeno komplexní zhodnocení dotazníkového šetření s přihlédnutím na dříve provedenou analýzu infotainment systémů a na základě tohoto zhodnocení jsou navržena doporučení a možná zlepšení, která by do budoucna mohla pomoci výrobcům lépe pochopit potřeby samotných řidičů.

1 Human-Computer Interaction

První kapitola se věnuje základům oboru Human-Computer Interaction (HCI), popisuje, jak se tento obor s postupem doby a s nástupem nových technologií vyvíjel až do dnešní podoby. Je zde popsán význam HCI a také vztah oboru s ostatními vědami, jelikož HCI je multidisciplinární obor. S pojmem HCI souvisí jsou také uživatelské rozhraní, uživatelská přívětivost, User Experience (UX), User Interface (UI). Všechny tyto termíny jsou popsány v kapitolách níže, jelikož na ně bude navazovat praktická část práce, která se bude věnovat použitelnosti infotainment systémů v automobilech.

1.1 Základy HCI

HCI je interdisciplinární obor, který zahrnuje zkoumání, plánování a návrh interakce mezi počítači a lidmi (uživateli). Na přesné definici se odborníci dodnes nemohou shodnout, přesto existuje jedna, která pojem HCI nejlépe vystihuje:

“Komunikace člověka s počítačem je disciplína zahrnující návrh, evaluaci a implementaci interaktivních výpočetních systémů ovládaných lidmi a zkoumání nejvýznamnějších fenoménů s ní spojených” (Hewett a kol., 1992, str. 5).

Z pohledu informatiky a jak už samotný název napovídá, si pod pojmem HCI lze představit interakci, a to konkrétně interakci mezi jednou či více výpočetních technik a jedním či více lidmi neboli uživateli. Pod pojmem uživatel v kontextu HCI si lze představit člověka, který používá počítač k dosažení nějakého cíle, například splnění úkolu. Pokud jde o uživatele jako o jedince, je dobré zmínit také skupinu, či organizaci, která v obecné rovině funguje jako uživatel. Definici pojmu uživatel z pohledu HCI je možné nalézt v knize od Alana Dixe a zní takto: „Uživatelem je kdokoliv, kdo se snaží splnit úkol pomocí technologie“ (Dix a kol., 2004, str. 4). Jedná se tedy o komunikaci mezi dvěma stranami, na jedné stojí člověk a na druhé stroj.

Člověka jakožto uživatele je potřeba poznávat v kontextu HCI ze všech možných stránek. Pokud jde o smyslové vnímání, pak se jedná v největší míře o zrak, sluch a hmat. V případě zraku se pozornost věnuje především fyziologickým vlastnostem oka jako takového, důležité však je neopomenout také použití barev, optické iluze nebo např. velikost použitého písma. Při zkoumání sluchu je důraz

kladen na schopnost uživatele rozeznat jednotlivé zvuky a jejich zdroj v záplavě zvuků ostatních (Dix a kol., 2004).

Interakce mezi počítačem a uživatelem je na straně uživatele doprovázena paměťovou aktivitou a myšlením. Dix a kol. (2004) dělí myšlení podle znalosti postupů řešení dané situace. V případě, že uživatel na danou situaci aplikuje již známé koncepty a postupy, jedná se o usuzování či logickém myšlení (reasoning). Tento způsob myšlení má dále 3 základní kategorie: dedukce (postup od obecného celku k jednotlivým podrobnostem), indukce (skládání obecností z konkrétních detailů) a abdukce (přisuzování možné příčiny k nastalé události – následku). Je-li uživatel nucen vytvářet originální způsoby postupu při konfrontaci s neznámou situací, jde o řešení problémů (problem solving). V neposlední řadě je důležitou oblastí také proces chybování, učení či vliv emocí na veškerou lidskou činnost (Dix a kol. 2004, str. 40-43).

Pod pojmem počítač si většina lidí představí počítač jako „desktop“, tedy osobní počítač, který je běžně k vidění v domácnostech či na kancelářských stolech. V širším pojetí jsou však počítačem i obří superstroje, které zabírají celé místnosti a slouží např. k modelování planetárních systémů ovlivňujících počasí. Lze sem zařadit i celé sítě stolních počítačů či rozsáhlé systémy, které ke svému fungování potřebují kromě počítačů i další lidi. V dnešní době jsou rozšířené počítače ve smyslu malého osobního zařízení. Jedná se např. o smartphone, infotainment v automobilu nebo wearables (hodinky, náramky, náhrdelníky atd.).

Jako poslední v posloupnosti human – computer – interaction je interakce neboli komunikace. K interakci mezi uživateli a počítači dochází v rámci uživatelského rozhraní, které zahrnuje jak software, tak hardware. Uživatelé používají počítače nebo různá vestavěná zařízení k různým účelům. Za tímto účelem musí se všemi těmito stroji (počítači) komunikovat.

1.1.1 Historie HCI

Interakce mezi člověkem a počítačem se jako samostatný vědní obor začal naplno rozvíjet v osmdesátých letech 20. století (Carroll, 2009). Uživatelé počítačů do této doby byli pouze odborníci v oblasti informačních technologií a nadšenci. Počítače byly velké a nákladné, takže do styku s nimi přišlo pouze malé procento populace. Základy HCI však sahají mnohem hlouběji do historie.

Po druhé světové válce byly počítače drahým a náročným zbožím, s nímž uměli pracovat pouze odborníci, a málokdo si je finančně mohl dovolit. V 60. letech začal obor HCI spolupracovat s kognitivní vědou, která poskytla velký přínos při vývoji elektronických systémů a softwarů. Následující léta přinesla rozšíření vědomostní základny problematiky interakce člověka s počítačem, což je někdy označováno za období zlatého věku interakce mezi lidmi a počítači. Toho bylo dosaženo díky systematické práci, která byla postavena na kognitivní vědě jako základu. Tento přístup vedl k rychlému rozvoji oboru (Carroll, 2009).

V osmdesátých letech došlo k výraznému posunu v problematice nezkušených uživatelů a jejich porozumění. Obor HCI si začal budovat své místo ve společnosti a zároveň se o něm začalo smýšlet odlišně než v předchozích letech. Do HCI postupně pronikaly nové myšlenky z různých oblastí. V případě jednodušších zařízení, jako např. nářadí nebo mechanické stroje, které musí ovládat člověk, nebylo potřeba brát v potaz jiné vědy. Naopak v případě interakce člověka a počítači se začali objevovat nové názory a oblasti. Jedna z oblastí byla ergonomie, obor zabývající se optimalizací potřeb člověka v pracovním prostředí a v jeho pracovních podmínkách tak, aby nedocházelo k poškození lidského zdraví. V případě počítačů ale nejde pouze o ergonomii, ale také o myšlenkové procesy a jazykové schopnosti uživatelů (Hewett a kol., 1992).

1.1.2 Význam HCI

HCI má kořeny v dobách, kdy počítače ještě neexistovaly, a také v oborech, které nesouvisí s počítači. Jedním takovým oborem je psychologie. Terminologie Martina Heideggera (1978) se stala nedílnou součástí HCI od jejího vzniku jako nové disciplíny. Heidegger tvrdí, že lze zkoumat způsoby života různých bytostí. V případě HCI se jedná o jsoucno, které jsou vystaveno předmětům a jsoucno, které s nimi manipuluje. Obě jsoucna jsou anglicky nazývány *presence-at-hand* a *readiness-at-hand*. Heidegger svou myšlenku více popisuje na příkladu s kladivem. Pokud člověk nikdy neviděl kladivo, nemusí mu být jeho podstata jasná, ani když ho pečlivě zkoumá. Protože mu není jasné, jak ho použít, není kladivo středem jeho pozornosti.

V situaci, kdy se kladivo používá spolu s hřebíkem a dřevěnou deskou, je jeho účel zřejmý. I když se kladivo používá ke zatlukání hřebíku do dřevěné desky,

není středem pozornosti, protože se na způsob použití příliš nesoustředí. Uživatel vezme kladivo za rukojeť a namíří hlavu směrem k hřebíku, aby mohl hlavičku hřebíku zatlouknout. Jedná se o běžnou a základní činnost. Pro zručného tesaře, který kladivo dokonale ovládá, se stává zcela transparentní. Uchopí ho do ruky a práce s ním je vykonávána bez velkého přemýšlení. Práce s kladivem se rychle stává přirozenou, protože se stává připraveným k použití (ready-at-hand). Kladivo se stává středem pozornosti až v případě, že se rozbije, protože jeho části (rukojeť a hlava) jsou nepoužitelné a nelze s nimi dokončit cíl. V této situaci se kladivo stává přítomným (present-at-hand) a je potřeba ho opravit nebo nahradit novým.

Kladivo a hřebík mají za cíl spojit něco dohromady. Pokud odstraníme hřebík, může kladivo být stále použito k rozbíjení, ale princip zůstává stejný a není třeba na něj zaměřovat naši pozornost. Na druhé straně počítač, jeho vstupní zařízení a software nejsou jednoúčelové. Nejdříve se musíme opakovaně učit, jak je ovládat, protože existuje několik druhů vstupních zařízení. Nejčastěji se používá kombinace klávesnice a myši, trackpadu nebo dotykového displeje, ale všechna tato zařízení vyžadují určitý způsob ovládání, ke kterému je třeba se více soustředit, zejména pokud počítač nepoužíváme denně nebo ho používáme poprvé. Počítačová gramotnost se sice stále zvyšuje s neustálým rozvojem technologií a jejich integrací do našich životů, ale používání počítačů stále není přirozenou činností pro člověka.

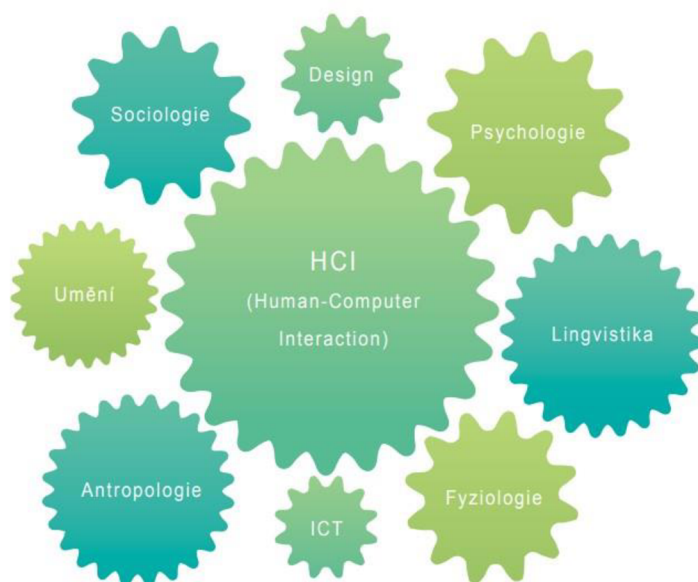
V oblasti HCI nejsou jednotlivá vstupní zařízení problémem, ale software z hlediska jeho vizuální prezentace. V dnešní době jsou displeje schopny zobrazit obrovské množství informací, což může být výhodou, ale zároveň je to náročný úkol, který vyžaduje zpracování a uspořádání všech těchto informací. Problém je zvětšen tím, že jako interakce mezi lidmi a objekty v reálném světě, i interakce s informacemi na displeji musí být určitým způsobem uspořádána. S rozvojem technologií se do softwaru GUI dostaly okna, kurzory, tlačítka, ikony, posuvníky, lišty nabídek a další prvky. Další skupinu tvoří webové stránky, které obsahují nespočet vizuálních informací a jsou dnes nejčastěji používaným typem softwaru. Důležitými prvky použitelnosti jsou nejen vzhled stránek, ale i jednoduchá a intuitivní navigace mezi obsahem a rozložení prvků. Hlavním cílem HCI je zajistit, aby se uživatel hned při prvním použití počítače, softwaru, operačního

systemu nebo webové stránky cítil připraven a s používáním těchto věcí se naučil pracovat přirozeně, podobně jako u kladiva a hřebíku.

1.1.3 Vztah k ostatním vědám

Od samých počátků je interakce člověka s počítačem průřezovým oborem, který spojuje poznatky a přístupy z mnoha různých oborů. Tyto obory zahrnují technické, společenské a humanitní vědy, které dohromady vytvářejí komplexní celek. Propojení různých pohledů a přístupů pak umožňuje zahrnout všechny aspekty návrhu, vývoje, konstrukce a efektivního využívání informačních systémů a obecně interakce člověka s technologií.

Pro lepší porozumění interakce člověka s počítačem přispívá celá řada oborů, jako jsou psychologie, ergonomie, fyziologie, informatika, sociologie, umělá inteligence, softwarové inženýrství, filozofie, lingvistika, umění, design a antropologie (Faulkner, 1998). HCI si vybírá specifické oblasti zájmu z těchto věd. To je důležité, pokud je snaha blíže prozkoumat, jak se lidé chovají při práci s technologiemi, jakými pravidly se řídí a jak tyto poznatky nejlépe využít při vývoji nových technologií.



Zdroj: (Špačková, 2018)

Obr. 1 Multidisciplinarita oboru HCI

První obor, který se v oblasti interakce člověka s počítačem (HCI) zabývá technologickými otázkami týkajícími se počítačů, se zaměřuje na to, jak vytvořit co nejefektivnější a nejlepší počítačový systém. Tento obor čerpá odpovědi na tyto otázky z informatiky a softwarového inženýrství. Aby byl systém efektivní, je důležité dokonale znát vlastnosti jazyka, v němž se zadávají informace a příkazy. Lingvistický aspekt HCI čerpá ze lingvistiky. Kromě toho musí být uživatelské rozhraní systému přehledné i estetické, a proto HCI čerpá poznatky z oblastí designu a umění.

Za účelem správného návrhu systému je klíčové pečlivě analyzovat cílovou skupinu uživatelů a zohlednit jejich požadavky a potřeby. Pro zjištění těchto informací se využívá poznatků z psychologie, která se věnuje kognitivním funkcím a mentálním schopnostem lidí. Tyto poznatky umožňují vytvořit systém, který co nejlépe vyhovuje uživatelům a jejich schopnostem. Důležitým cílem je zajistit snadné a efektivní ovládání systému a rychlé seznámení uživatelů s jeho funkcemi. Kromě mentálních schopností hrají však roli také fyziologické vlastnosti lidí, jako jsou smysly zraku a sluchu. Tyto oblasti zkoumá fyziologie.

Systémy se testují pomocí metodik podobných těm, které se používají v sociologii. Je nutné získat reprezentativní vzorek uživatelů, kteří systém poté testují pomocí souboru úloh. Během testování se sleduje, jak dlouho trvá zpracování jednotlivých příkazů a zda jsou uspokojeny informační potřeby uživatele, tedy produktivita a efektivita uživatele. Výsledek testu ukazuje, jak srozumitelný a použitelný je systém pro běžné uživatele.

Uživatelské rozhraní je často srovnáváno s architekturou. Existuje mnoho paralel mezi informačními systémy a prací architekta. Stejně jako u architektury, musí být i návrh uživatelského rozhraní vyvážen ve třech klíčových oblastech: funkčnosti, struktury a formy. Fasáda budovy může být nudná, ale interiér podmanivý a naopak, za krásnou fasádou se může skrývat nepoužitelný interiér. Funkce budovy a uspokojení potřeb jejích uživatelů jsou rovněž klíčové. Tyto oblasti mají filozoficky mnoho společného a záleží na obou stranách – jak na vnější fasádě (uživatelském rozhraní), tak na vnitřním jádru (samotném systému). Bez dokonalého vyvážení těchto složek nelze vytvořit perfektní celek (Siegel, 1991).

1.2 Uživatelská přívětivost, user interface, hodnocení

S pojmem HCI souvisí také pojmy jako uživatelská přívětivost, user experience (UX), atraktivita nebo použitelnost. Jednoduchá použitelnost je základní vlastnost veškerých produktů, které jsou uváděny na trh. V dalších kapitolách jsou vysvětleny již zmíněné pojmy a také jak se použitelnost a přívětivost měří.

1.2.1 Uživatelské rozhraní

Pro lepší pochopení uživatelské přívětivosti je vhodné zmínit i pojem uživatelské rozhraní. Toto rozhraní je nedílnou součástí každého systému a zahrnuje jak vstupní a výstupní zařízení počítače, tak i softwarové nástroje, které uživatel používá ke komunikaci s počítačem nebo s informačním systémem. Vlastnosti tohoto rozhraní, jako je grafický design, funkčnost, přehlednost či naopak chaotičnost, mají vliv na to, zda se uživatel k danému systému rád vrátí a používá ho i v budoucnosti, nebo zda si raději vybere jiný systém, který mu lépe vyhovuje (Daintith, Wright, 2008).

Rozlišují se dva základní druhy uživatelského rozhraní, které se liší v přístupu ovládání. Těmito druhy jsou textové uživatelské rozhraní a grafické uživatelské rozhraní. Textové uživatelské rozhraní představuje mezikrok mezi příkazovými řádky a grafickým rozhraním. Ze speciálních znaků jsou vytvořené ovládací prvky a ovládání probíhá pomocí příkazového jazyka. Grafické uživatelské rozhraní je uživatelsky přívětivější. Ovládá se pomocí grafických prvků, jako jsou např. tlačítka, formuláře a ikony. Poté, co uživatel klikne na objekt, se provede určitá operace, je tedy možné konstatovat, že se jedná o rozhraní s přímou manipulací (Daintith, Wright, 2008).

Dnes je většina rozhraní grafických, příp. smíšených. Grafická rozhraní se nachází např. v počítačích, mobilních telefonech, MP3 přehrávačích či u herních zařízeních. Textové rozhraní lze najít například v teletextech či starších počítačových systémech.

1.2.2 Uživatelská přívětivost, UX – User Experience

Jedná se o soubor vlastností aplikací a webů, které ovlivňují spokojenost uživatele. Zásadní je dojem, který na uživatele udělá daná aplikace či web.

Vyvolané pocity jako zda jsou splněna očekávání, zda je práce intuitivní, či při ní tápe (Norman, Nielsen, 2012).

I přesto, že je uživatelská přívětivost nedílnou součástí grafických rozhraní, webového marketingu a má velký vliv na zisk společností, neexistuje jednoznačná definice tohoto pojmu. UX zahrnuje všechny složky, které tvoří uživatelské rozhraní, včetně optického a logického uspořádání stránek, textu, symbolů apod. Cílem UX je zajistit co nejlepší komunikaci mezi uživatelem a systémem (Hinderks a kol., 2019).

Krug (2014) ve své knize píše, že definic uživatelské přívětivosti je možné najít mnoho a většinou ji dělí na následující atributy:

Použitelnost – Dělá to něco, co lidé potřebují mít hotové?

Naučitelnost – Mohou lidé jednoduše zjistit, jak to používat?

Zapamatovatelnost – Musí se to učit pokaždé, když to používají?

Efektivnost – Udělá opravdu to, co se požaduje?

Účinnost – Udělá to v rámci přijatelného času a vynaloženého úsilí?

Chtěnost – Opravdu to lidé chtějí?

Potěšení – Je to příjemné nebo dokonce zábava?

Krug dále také přidává svojí vlastní definici uživatelské přívětivosti a zní takto:

„Osoba s průměrnými (nebo dokonce podprůměrnými) schopnostmi a zkušenostmi dokáže přijít na to, jak něčeho dosáhnout s použitím dané věci, bez které by bylo dosažení mnohem obtížnější a stálo více úsilí“ (Krug, 2014, str. 27).

S pojmem uživatelská přívětivost souvisí pojmy přístupnost a použitelnost. Přístupností je zde myšlena dostupnost pro každého uživatele (zahrnuje i handicapované či počítačově méně nadané). Uživatelsky přívětivá stránka by tedy měla být dostupná pro všechny bez ohledu na národnost, vzdělání či zdravotní stav uživatele (Lewis, Sauro, 2021). Při tvorbě systému je z pohledu přístupnosti potřeba myslet na základní pravidla. Všechny prvky, které nezahrnují text, by měly být vytvořeny i v textové podobě. Obrázkové prvky by měly být dostupné i bez obrázků a barevné informace by měly být získatelné bez použití

barev. Barva pozadí by měla být v dostatečném kontrastu s barvami, které jsou v popředí. Písmo musí být z obecné rodiny písma (Zákon č. 365/2000 Sb.).

Použitelnost zahrnuje efektivitu, jednoduchost, vhodnost napříč věkovými a genderovými skupinami. Důležitým prvkem je responzivnost, pod kterou si můžeme představit přizpůsobení se zařízení a velikosti obrazovky. V souvislosti s použitelností se často používají termíny, jako je užitečnost (zda je daný systém vhodný pro vykonání určitého úkonu), schopnost rychlého naučení se zacházení se systémem, jednoduchost zapamatování si užívání a minimální či nulová chybovost. Nejčastějšími důvody, proč je systém obtížně použitelný, jsou nedostatečné zaměření na cílovou skupinu uživatelů při vývoji systému, změna cílové skupiny uživatelů nebo rozdíly mezi návrhem a následnou realizací. Stejně jako v jakémkoli jiném odvětví, je i u systémů nezbytné vycházet z potřeb uživatelů (Rubin, Chisnell, 2008).

1.2.3 Uživatelské rozhraní, UI – User Interface

Zkráceně UI, uživatelské rozhraní, se skládá z hardwarových a softwarových komponent, vstupních, např. klávesnice, a výstupních, např. monitor, které uživatelé používají ke změně chování zařízení a programů. Použitelnost, měřítko úspěšnosti tohoto procesu, je založena na tom, jak snadno a efektivně uživatelé mohou používat rozhraní bez rozptylování pozornosti od cíle. Podle Shneidermana a Plaisanta (2010) je ideální rozhraní tak intuitivní, že uživatel nevnímá jeho přítomnost, ale plně se soustředí na úkol, který řeší.

Dalším termínem je GUI (Graphical User Interface), což znamená uživatelské rozhraní umožňující ovládání počítače pomocí grafických ovládacích prvků. Tyto prvky se označují také jako objekty, což značně usnadňuje práci uživatele. Kvalitní grafická reprezentace těchto objektů je jedním z klíčových faktorů pro dosažení použitelnosti.

Termín WUI (Web User Interface) označuje grafické uživatelské rozhraní, které je dostupné prostřednictvím webových prohlížečů (browsersy). Tento typ rozhraní je méně běžný než jiné typy. V případě tohoto typu je třeba brát v úvahu, že tento typ uživatelského rozhraní může být pomalejší než jiné a závislý na rychlosti internetového připojení (Modi, Singh, 2022).

Běžný uživatel interaguje se systémem výhradně přes uživatelské rozhraní, a toto rozhraní je často mylně považováno za samotný systém. To způsobuje, že kvalita a uživatelská přívětivost uživatelského rozhraní jsou klíčové pro celkovou kvalitu systému. Kvalitní uživatelské rozhraní by mělo splňovat několik kritérií. Prvním z nich je jednoznačnost, tedy aby rozhraní neobsahovalo textové ani grafické nejasnosti a bylo intuitivní. Text by měl být nutný pouze pro orientaci a vyhledávání – tedy stručný. Dále je důležitá podobnost s předchozími zkušenostmi uživatelů. Uživatelské rozhraní by mělo poskytovat uživatelskou zpětnou vazbu o provedeném úkonu a být responsivní. Estetická kvalita a celková vizuální přitažlivost rozhraní jsou velmi důležité pro zkušenosti uživatelů s daným rozhraním. V neposlední řadě by mělo být rozhraní schopné odpouštět, tedy aby v případě chyby mohla být tato chyba snadno opravena (Brinck, Gergle, Wood, 2002).

Podobně jako vývoj softwaru, vývoj umělé inteligence prochází několika fázemi, a to plánováním, návrhem, vývojem a spuštěním. V plánovací fázi jsou stanoveny cíle projektu, cílové skupiny uživatelů s jejich požadavky a očekáváními, a metody pro přístup k vývoji a implementaci. Při vývoji uživatelského rozhraní (UI) jsou k dispozici klasické metody jako vodopádový model, který je formálnější a postupně prochází fázemi. Po schválení každé fáze se přechází do další, ale tento model není příliš pružný vůči novým okolnostem a je vhodný spíše pro jednoduché, přímé a menší projekty. Agilní metody jsou více iterativní a umožňují pružnější přístup k vývoji. Tyto metody jsou vhodné pro složitější projekty, protože umožňují více fází současně a jsou jednoznačně pružnější vůči změnám okolností a požadavků.

Návrh systému prochází několika fázemi, v nichž se vytváří jeho struktura, vizuální koncepty a interakce. Tato fáze slouží k objasnění nejasností a nepřesností v požadavcích a specifikaci projektu. Návrh obvykle zahrnuje tři hlavní fáze: skicování, wireframing a prototypování, následované vyhodnocením výsledků. Skicování slouží k rychlému náčrtu základních myšlenek, wireframe modely se zaměřují na zobrazení základní struktury a prototypy zobrazují interakce mezi jednotlivými částmi systému. Tyto fáze jsou vytvářeny v tomto pořadí, protože prototyp vychází z wireframe modelu. Poslední fází je vyhodnocení výsledků, které by mělo probíhat průběžně po celou dobu projektu a mělo by být vedené hlavně

od uživatelů. Skicování a papírové prototypy jsou levné a oblíbené nástroje pro simulaci vzhledu systému v raných fázích vývoje. Grafické prvky se v prototypu vynechávají, aby se zachytila podstata návrhu a funkčnost, nikoli grafický design. Tyto nepřesné prototypy se označují jako "nízce věrné prototypy". Po dokončení podoby systému se pak vytvářejí pečlivější prototypy, označované jako "vysoce věrné prototypy" (Shneiderman, Plaisant, 2010)

Vývoj je fáze, kdy se provádí samotná realizace systému (včetně testování a ověřování použitelnosti). Uvedení do provozu je fáze, během níž se ověřují požadavky projektu a dokončuje se dokumentace. Součástí této fáze je získání finální zpětné vazby od uživatelů.

Při tvorbě GUI se vyskytují různé pojmy. Scénář je způsob popisu interakce mezi uživatelem a systémem, který se zaměřuje na potřeby uživatele a nezahrnuje technologické omezení, které by mohlo ovlivnit návrh a implementaci. Popis by měl být zcela srozumitelný pro všechny uživatele bez technických a odborných termínů, aby mohli i neobdobní koncoví uživatelé spolupracovat na návrhu GUI. Informace pro scénář lze získat pozorováním, dotazováním nebo studiem práce koncových uživatelů. Mentální model je koncept návrhu rozhraní podle představ designéra, které mohou být subjektivní. Designér by měl hledat co největší průnik mezi svým modelem a představami koncových uživatelů. Konceptuální model je subjektivní vnímání GUI uživatelem, které se může měnit v důsledku procesu používání systému, názorů okolí nebo strachu ze změn (Okoye, 1998).

V oblasti GUI je ergonomie používána k optimalizaci procesů spojených s používáním systému. Cílem je dosáhnout ideálního rozložení ovládacích prvků, aby bylo možné minimalizovat počet pohybů myši a nahradit je časově úspornějšími klávesovými zkratkami. Nicméně, důležité je také dbát na intuitivnost a snadnou naučitelnost, a ne obětovat je na úkor ergonomie (Chevalier, Kicka, 2006).

Základní pravidla pro návrh GUI zahrnují následující body. Rozvržení obrazovky by mělo být uspořádané a logické, s ohledem na zákon blízkosti by měly být příbuzné prvky umístěny blízko sebe (např. popisky textových polí vedle samotných polí), zákon podobnosti by měl být respektován a stejné prvky by měly mít stejný vzhled (např. stejné ikony pro podobné funkce), a podle zákona

pospolitosti by měly být společné prvky vizuálně sjednoceny pomocí společných rámečků (tyto rámečky by však měly být používány s mírou, aby se předešlo zmatkům a nepořádku). Rozložení by mělo být vyvážené, aby se prvky v některých částech zbytečně nekumulovaly a jiné části nezůstávaly prázdné (rovnoměrné rozložení horizontálně i vertikálně). Logická struktura ovládacích prvků by měla být symetrická v obou částech obrazovky a poměry stran použitých grafických prvků a jejich rozestupy by měly být proporcionální, ideálně v poměru 1:1, 2:3 nebo s variantami jako odmocnina ze dvou, tří atd. Rozhraní by mělo být celkově jednoduchého vzhledu, ale ne na úkor funkčnosti a použité prvky by měly být jednoznačné. K dosažení konzistence je třeba dodržovat shodné konvence v celém rozhraní, místní konvence a konzistenci s reálným světem, např. používání obrazů známých z reálného světa, jako jsou značky. Barevné schéma by mělo využívat možnosti zvýraznění a odlišení důležitých prvků, ale mělo by se vyvarovat nadměrného používání příliš mnoha barev, přičemž 3-7 barev je maximum, které si uživatel může spojit s určitým prvkem. Kromě toho by se mělo vyvarovat používání mnoha fontů, velikostí písma a zarovnání, které snižují čitelnost, a místo toho používat nanejvýš 3 písma a 3 velikosti písma, s důrazem spíše na používání velkých písmen než nového písma (Marcus, 1995). Je třeba mít na paměti, že zařízení, na kterých systém běží (notebooky, chytré telefony, tablety), mohou mít různá rozlišení, a proto by měl být systém přizpůsoben všem těmto zařízením (Nielsen, 2000).

1.2.4 Hodnocení přívětivosti a použitelnosti

Abychom zjistili, jak je systém nebo rozhraní použitelné a atraktivní, je třeba tyto aspekty nějakým způsobem změřit. Toto měření může probíhat za přítomnosti uživatelů nebo bez nich (měření pouze za přítomnosti expertů). Nezainteresovaná osoba, která nemá podíl na vývoji systému, by měla provádět hodnocení. Hodnocení, které probíhá za přítomnosti uživatelů, může být provedeno naturalistickým přístupem, který probíhá v reálném prostředí s reálnými uživateli, nebo experimentálním přístupem, kde hodnotitel může měnit podmínky, jako například typ menu, a následně zaznamenává dopady těchto změn (čas, chybovost, spokojenost). Výstupy těchto přístupů se dělí na kvalitativní a kvantitativní. Kvalitativní hodnocení se zaměřuje především na psychologické aspekty, jako jsou pocity a názory. Kvantitativní hodnocení má číselnou podobu,

jako je například čas, který byl použit k hodnocení, a počet chyb závislý na tomto čase. Tyto údaje se porovnávají a statisticky vyhodnocují. Během testování je také důležité zohlednit psychickou a fyzickou náročnost, jako je například počet kliků nebo délka trajektorie myši, které jsou potřeba k provedení určitého úkonu. Věda, která se těmito aspekty zabývá, se nazývá ergonomie (Nielsen, Tahir, 2005).

Kategorie metod hodnocení použitelnosti zahrnuje přímé pozorování, což lze provést pomocí záznamových technologií, jako jsou zvukové nahrávky, ideálně v kombinaci s průběžným záznamem obrazovky a webkamerou pro zachycení emocí uživatele. Je důležité zajistit, aby kamera neodváděla pozornost uživatele a nedocházelo tak ke zkreslení výsledků.

Těchto metod je několik (Albert, Tullis, 2013):

- jednoduché pozorování (pouhé sledování činností uživatelů bez jejich názorů a myšlenek),
- přemýšlení nahlas (nejběžnější metoda, uživatel provádí úkol a nahlas komentuje, proč dělá jednotlivé kroky a jaká jsou jeho očekávání),
- konstruktivní interakce zahrnuje sledování interakce mezi prvním uživatelem a pokročilým uživatelem systému. Tento přístup má výhodu v tom, že poskytuje náhled na oba pohledy a zlepšuje schopnost uživatelů soustředit se na úkoly díky rozdělení rolí,
- dotazníky a průzkumy jsou metodou získávání zpětné vazby od velkého počtu uživatelů. Používají se otevřené otázky, které mají vyšší vypovídací hodnotu, ale nižší bodové hodnocení, a uzavřené otázky, které mají snadnější bodové hodnocení, ale nižší vypovídací hodnotu. Poměr otevřených a uzavřených otázek se určuje podle počtu respondentů,
- v raných fázích vývoje se často používá metoda focus group, kdy se sejde větší skupina budoucích uživatelů (ideálně asi 6), aby poskytli zpětnou vazbu ohledně prototypů, náčrtů a storyboardů. Tato metoda umožňuje designérům lépe poznat cílovou skupinu uživatelů a jejich myšlení, a získat tak užitečné informace pro další vývoj. Nevýhodou je však fenomén podléhání názoru ostatních, který může zkreslit výsledky. Tento jev je

možné částečně eliminovat, pokud jsou uživatelé seznámeni s průběhem sezení a požádání, aby si předem připravili základ diskuse,

- participativní design (běžný koncový uživatel se přímo podílí na řešení otázek designu svými návrhy a připomínkami),
- individuální rozhovory – požádání účastníků (po jednom, odděleně), aby odpověděli na předem připravené otázky (ideálně pokaždé se stejnými emocemi a stejným tónem hlasu),
- kontextová analýza úkolů zachycuje pracovní postupy vybrané skupiny uživatelů v jejich přirozeném prostředí (několik typů modelů – sekvenční, artefaktový, kulturní, fyzický...).

Kontrola - "kontrolor" projektanta prochází systémem a intuitivně ho hodnotí. Avšak tento hodnotitel by neměl být součástí týmu navrhovatelů, aby se vyhnul autorské slepotě a byl co nejobektivnější. Tím lze předejít mnoha chybám, aniž by se na jejich "ladění" podíleli sami uživatelé. Existují několik metod kontroly, z nichž nejčastěji používanými jsou kognitivní procházka a heuristická analýza.

Při kognitivní procházce kontrolor prochází úkoly, které jsou v rámci zadání specifikovány (kontrolor by měl mít k dispozici specifikaci systému a popis znalostí budoucích uživatelů). Během procházky kontrolor hodnotí, zda je uživatel schopen najít a pochopit požadovanou akci, zda se skutečný výsledek shoduje s očekávaným a zda uživatel rozumí zprávám a zpětné vazbě systému. Pokud uživatel nedokončí akci úspěšně, je scénář označen jako neúspěšný, jsou analyzovány příčiny a rozhraní je opraveno. Mezi metody kontroly systému patří i heuristická analýza (Polson a kol., 1992).

Při testování je uživatel pozorován "moderátorem" během plnění běžných úkolů. Cílem je odhalit chyby v použitelnosti, získat kvantitativní a kvalitativní data a získat představu o spokojenosti uživatelů. Před testováním by měl být stanoven plán, konkrétní úkoly, cíle a konkrétní uživatelé. Výsledky jsou poté vyhodnoceny a zjištěné nedostatky jsou opraveny.

Audit obsahu a třídění karet jsou dva způsoby, jak zlepšit použitelnost systému. Audit obsahu se zaměřuje na sledování kliknutí a strukturu systému, což umožňuje vytvořit grafy pro lepší orientaci uživatelů. Třídění karet se pak používá k zachycení struktury systému a logickému seskupení informací pro lepší

použitelnost. Existuje mnoho nástrojů pro audit obsahu na internetu, ale některé z nich nejsou použitelné pro chráněné protokoly (HTTPS). Ruční audit by byl velmi zdoluhavý a nepraktický. Je důležité mít plán a cíle testování předem stanovené. Po vyhodnocení výsledků je třeba zjištěné nedostatky opravit (Sperano, 2017).

Metoda modelování UX umožňuje zobrazit mentální model kroků provádění úkolu pomocí diagramu, kde horní část znázorňuje mentální model a spodní část představuje úlohy v systému. Tento nástroj je vhodný pro odhalování chyb v posloupnosti v systému. Dalším užitečným nástrojem v rámci modelování UX jsou "plavecké dráhy", svislé čáry, které ohraničují jednotlivé role, skupiny atd., a vodorovné čáry, které označují jednotlivé kroky. Scénář případu užití je oblíbeným nástrojem pro získání detailního pohledu na interakci uživatelů, kde se jedná o podrobný popis toho, jak a kdo systém používá. Charakteristika uživatelů pomocí person, která představuje obecně určitý typ uživatelů se společnými charakteristikami, je také užitečným nástrojem (Zarour, Mubarak, 2017).

Metod hodnocení použitelnosti daného systému či rozhraní je několik. Výběr záleží na okolnostech a možnostech subjektu, který toto měření a následné vyhodnocení provádí. Pro profesionální měření je vhodnější zvolit některou z technik jako např. metoda modelování UX či audit obsahu a třídění karet.

V případě omezených možností je možné měřit použitelnost pomocí individuálních rozhovorů, focus groups či dotazníkového šetření. Ve této práci bude měření prováděno dotazníkovým šetřením. Dotazník bude sestaven tak, aby co nejpřesněji vykresloval nálady a názory respondentů, tedy jak vnímají použitelnost a přívětivost infotainment systému.

2 HCI a auto

Automobilový průmysl se v současné době dramaticky mění. Nejenže se automobily stávají více digitálními, ale digitální user experience (UX) a použitelnost v autě nikdy nebyla důležitější. V kombinaci s autonomně řízenými vozidly a obavami o emise se budoucnost výrazně změní.

2.1 Historie HCI v automotive

Postupná integrace rádia, telefonu a navigace vedla ke zvýšení složitosti rozhraní HCI v automobilech. Tato složitost se projevila zejména tehdy, když různé funkce vyžadovaly různé hardwarové produkty od více společností. Výrobci automobilů přišli s řešením vyvinout jednotné grafické uživatelské rozhraní (GUI), které by snížilo složitost a zvýšilo uživatelský komfort. Tyto funkce v rámci jednoho grafického uživatelského rozhraní se staly tím, co je nyní známé jako infotainment systém. Tento systém kombinuje poskytování znalostí s entertainment funkcemi. Zlepšil se také typ informací poskytovaných řidiči. Nezobrazuje pouze základní informace o systému vozu, jak již bylo uvedeno dříve, ale také informace o situaci v dopravě a díky konektivitě vozu byl integrován přístup k internetu.

Rozšíření funkcí infotainmentu se rozvíjí především prostřednictvím funkcí konektivity vozidla. Například prvním výrobcem automobilů, který zavedl funkce propojených vozidel, byla v roce 1996 společnost General Motors (GM) se svou dceřinou společností OnStar (Shar, 2015). Konektivita byla silně zaměřena na bezpečnostní funkce; poskytovala možnost umožnit uživateli přivolat pomoc v nouzi po dopravní nehodě. Interakce člověk-počítač (HCI) byla poměrně futuristická: uživatelé mohli přivolat pomoc pomocí hlasového uživatelského rozhraní (VUI) a poloha GPS byla odeslána do call centra. Systém OnStar se kvalifikoval jako úspěšný a mnoho dalších výrobců jej následovalo s podobnými implementacemi. Dnes se konektivita vozidel týká spíše komunikace mezi vozidlem a dalšími subjekty, jako je infrastruktura, jiná vozidla a cloudové systémy.

2.2 Vývoj interaktivních funkcí v autě

Historie vývoje HCI v automobilovém průmyslu ukazuje, že interaktivní funkce ve vozidle jsou zásadně ovlivněny novými technologiemi, na které si uživatelé

zvykli v každodenním životě. Technologie jako mobilní telefon, GPS navigace či sound systém se staly postupem času základními kameny automobilů a spolu s vývojem těchto jednotlivých technologií se vyvíjí také samotný automobil.

Předchůdcem telefonů zabudovaných v automobilech je samotný telefon, který v roce 1849 vynalezl Antonio Meucci. Dlouhá doba adaptace telefonu do auta byla způsobena tím, že původní vynález vyžadoval k provozu dráty, nikoliv servisní sítě. O sto dvacet let později, v 70. letech 20. století, se servisní sítě rozšířily, a proto se telefon zabudovaný v autě stal rozšířenější službou. Následně v 90. letech 20. století telefony v autech ztratily na popularitě, protože mobilní telefony se staly cenově dostupnějšími (Meixner a Müllers, 2017). Řešení přinesla technologie Bluetooth, která uživatelům umožnila bezdrátově připojit mobilní telefon k automobilu a telefonovat v režimu hands-free, což je nyní v Evropě a mnoha dalších zemích vyžadováno, protože telefonování během řízení vede ke snížené, a tudíž nebezpečné pozornosti.

"S rostoucím počtem vozidel na silnicích roste význam dopravních informací" (Meixner a Müllers, 2017). Řešení se dostalo do rukou americké armády s vynálezem globálního polohového systému v 70. letech 20. století. Podle Marka Dressekioho (2019) bylo možné pomocí satelitů přijímat geolokační a časové informace odkudkoli. Nedlouho poté, v roce 1981, začala Toyota jako první automobilka dodávat navigaci ve svém modelu Celica (Toyota, 2015). Mikro počítač průběžně zobrazoval grafy směru k předem zakódovanému cíli a naváděl uživatele. Databáze tras je vektorová mapa a informace známé lidem, jako jsou názvy ulic, čísla domů a body cesty, jsou zakódovány jako zeměpisné souřadnice. Toto kódování je vynikajícím příkladem zvýšení uživatelského pohodlí; protože výrobci těchto zařízení, jako jsou Philips, Microsoft a Pioneer, pochopili, že pro uživatele by bylo nemožné zapamatovat si souřadnice (např.: 54,966889, -1,627682) pro navigaci, rozhodli se proto vytvořit dekódovací systém pro zadávání rozpoznávaných informací. Tato technologie se v průběhu let zdokonalila s příchodem iniciativy Navigation Data Standard (NDS) v roce 2004, která přinesla významný krok vpřed. Výrobci automobilů a navigačních systémů se spojili s dodavateli mapových dat, aby standardizovali datové formáty a možnosti aktualizace. Poté, co se NDS v roce 2009 stal registrovaným sdružením, mělo

více než dvacet výrobců stejné navigační mapy a zlepšila se interoperabilita (Navigation Data Standard, 2019).

Jednou z těchto technologií je rádiový systém. První bezdrátové rádio na dlouhé vzdálenosti vynalezl v roce 1901 italský vynálezce a inženýr Guglielmo Marconi a první vhodné rádio pro automobily bylo představeno v roce 1922. Přestože přístroje na palubní desce byly vždy určeny k poskytování informací, rádio bylo prvním krokem k zábavě řidiče. V roce 1954 byla rádia pouze volitelnou výbavou některých prémiových vozů. Mark Dressekie (2019) však uvádí, že význam automobilové zábavy nezadržitelně rostl. Obliba vzrostla v 60. letech 20. století pravděpodobně proto, že neexistoval jiný způsob poslechu médií než rádiové vysílání. Tato situace se změnila o osm let později, v roce 1968, kdy společnost Philips vytvořila první kazetový přehrávač, který bylo možné používat v automobilu. Jeho nástupce, automobilový přehrávač CD z roku 1983, lze dodnes nalézt v nejnovějších modelech automobilů.

2.3 Současná HCI v automotive

Z automobilů se staly složité interaktivní systémy. Mechanické řídicí a elektrické systémy se transformují do digitální sféry. Je běžné, že řidiči ovládají vozidlo a zároveň komunikují s různými zařízeními a aplikacemi. Psaní textových zpráv za jízdy, vyhledávání adresy pro navigační systém a přijímání telefonních hovorů jsou jen některé běžné příklady, které mají pro řidiče přidanou hodnotu, ale také zvyšují riziko řízení (Yang, 2021).

Nové technologie sloužící pro interakci vytvářejí mnoho příležitostí pro navrhování užitečných a poutavých uživatelských rozhraní v automobilu. U technologií, které pomáhají uživateli při řízení, jako je adaptivní tempomat a udržování v jízdním pruhu, je uživatelské rozhraní rozhodující pro to, jak lidé vnímají zážitek z jízdy. S rostoucím počtem faktorů, které ovlivňují prostor pro návrh uživatelského rozhraní v automobilech, je zapotřebí nových prostředků pro vývoj uživatelského rozhraní a návrh interakce. Návrh uživatelského rozhraní v automobilovém průmyslu zahrnuje mnoho oblastí, od primárního ovládání vozidla přes asistenční funkce, navigaci, informační služby, zábavu až po hry (Bakker a spol., 2012).

Dotyková revoluce pronikla i do automobilového průmyslu. Zejména v infotainment systémech jsou knoflíky a tlačítka nahrazovány obrazovkami, případně dotykovými

obrazovkami. Stále častěji se s dotykovými obrazovkami setkáváme také v nastaveních vozidla, jako je ovládání klimatizace a přístrojové desky. Příkladem může být interiér vozu AUDI A8, kde jsou přítomny tři dotykové obrazovky. Dotykové obrazovky umožňují výrobcům automobilů přidávat další funkce bez přílišného nepořádku, protože vozidla se stávají stále více technicky vyspělé, sofistikovanější a přibývá v nich stále více funkcí (Colley a spol., 2015).

Problémem dotykových displejů je, že mohou rozptylovat pozornost a odvádět ji od sledování vozovky a provozu. Studie Benjamin Wolfa a spol. (2019) uvádí, že zrak odvádí pozornost více než mozek. Protože HCI s dotykovými obrazovkami vyžaduje zapojení očí, způsobuje kognitivní přetížení a nebezpečí, tím spíše, když rozhraní postrádá haptickou zpětnou vazbu (Gitlin, 2019). Ačkoli Mark Webster, produktový ředitel společnosti Adobe, dospěl k závěru, že "pokud používáte dotykovou obrazovku ve složitém rozhraní, rozptyluje vás to a není to dobrý zážitek. Něco jako Apple CarPlay nebo Android Auto však přináší rozhraní, které znáte, které je přirozené, intuitivní, se kterým jste zvyklí pracovat na svém telefonu neustále. V tom si vlastně myslím, že design tohoto rozhraní na dotykovém displeji funguje opravdu dobře." (Webster, 2019).

Head-up displej (HUD) je dnes volitelnou výbavou mnoha automobilů. Jsou pomocí něj promítány informace, jako jsou údaje o rychlosti a navigační pokyny, na čelní sklo. Tato technologie původně pochází od britského královského letectva a byla použita ke zlepšení letových a zaměřovacích vlastností stíhacích letounů. Existují 2 druhy HUD. Prvním typem, který je pro výrobce cenově výhodnější, je skrytý projektor, který přenáší informace na průhlednou nebo poloprůhlednou obrazovku. Tato obrazovka se dá ve většině případech zasunout do palubní desky, ze které vystupuje. Druhým typem je projektování dat přímo na čelní sklo, díky čemuž se výrobci chtějí vyhnout potencionálně rušivým obrazovkám a nenaruší se ani tvar palubní desky (Zelinka, 2020). Přidaná hodnota HUD spočívá především ve zkrácení času potřebného k vnímání a reakci na základě poskytnutých informací. Tohoto zkrácení času je dosaženo tím, že uživatel nemusí přesouvat svou pozornost z vozovky na přístrojovou desku nebo infotainment systém. Při navrhování HUD se vzájemně ovlivňuje několik konstrukčních faktorů. Jedním z nejdůležitějších je zorné pole (FOV), které udává úhly, pod kterým se

nachází oko uživatele. U automobilů je v současné době FOV poměrně malé vzhledem k velikosti čelního skla.

Ačkoli jsou HUD vyvíjeny s cílem snížit rozptylování řidičů, studie Torontské univerzity uvádí, že HUD mohou mít opačný efekt. Profesor Spence (2015) provedl výzkum a uvedl, že více zdrojů informací ze silnice i z HUD zhoršuje soustředění řidiče. "Řidiči se budou muset soustředit nejen na to, co se děje na silnici jako vždy, ale budou muset věnovat pozornost všem informacím, které se objeví na čelním skle před nimi" (Spence, 2015). V reálném provozu tedy HUD zvyšuje množství vizuálních informací a uživatelé to pocítují jako další stres. Řidiči navíc pocítují, že je náročné rozlišovat mezi varováními a doporučeními. "Tato konkurenční varování mohou být nebezpečnější než žádné varování" (Spence, 2015).

Rozšířená realita (AR) je technologie, která přidává počítačem generované vjemy do reálného prostředí a vytváří tak interaktivní zážitek (De Paolis a Mongelli, 2014). AR může zvýšit bezpečnost a přehlednost informací v automobilovém průmyslu. Při nastavování cíle cesty systém přidává informace nad reálné prostředí snímané přední kamerou vozu. Tato funkce dodává dané informaci (směru) na přehlednosti. AR lze implementovat také v rámci výše popsaného HUD. Zcela jiným způsobem, jak mohou výrobci automobilů využít AR, je nahrazení stovek stran návodů k obsluze aplikací, která uživatelům umožní nasnímat telefonem část exteriéru či interiéru, kterou neznají. Aplikace poskytne návod, jak danou část používat.

Umělá inteligence (AI) je inteligence demonstrováná stroji. Využívá algoritmy, aby byla schopna provádět uvažování (řešení problémů), znalosti, plánování, učení, zpracování přirozeného jazyka, vnímání, pohyb, manipulaci, sociální inteligenci a obecnou inteligenci. Může být aplikována na vše, co využívá počítače, například na automobily.

Zajímavou oblastí, kde může být umělá inteligence užitečná v rámci automobilového průmyslu, je bezpečnost a schopnost samořízení. V návaznosti na Elezaje (2019) může být AI přínosná při analýze dat ze senzorů vozidla a může předvídat, kdy by mohlo dojít k lidské chybě. Proto může převzít činnost a zlepšit autonomní řízení úrovně 3, 4 a 5 podle SAE. Dokáže například řídit vozidlo

v nouzových situacích, detekovat křižovatky, synchronizovat se s dopravními signály, brzdit v případě nouze a aktivně sledovat mrtvé úhly vozidla.

AI by například mohla poskytovat přizpůsobenou zábavu během jízdy na základě dříve shromážděných údajů. Mohla by také předvídat preference na základě aktuálního chování uživatele, například polohu sedadel a zrcátek, ovládání klimatizace a přehrávání určitých skladeb. Všechna tato přizpůsobení dohromady mohou vytvořit dokonalý personalizovaný zážitek.

2.4 Budoucnost HCI v automotive

V dnešní uspěchané době jsou uživatelsky přívětivá vozidla velmi důležitá pro moderní společnost. Řidiči a cestující očekávají od vozidel větší pohodlí, bezpečnost, efektivitu a ekologičnost. Vývoj nových technologií a způsobů využívání vozidel tak nabývá na významu.

V budoucnu se očekává stále větší využití umělé inteligence a senzorů v automobilech. Tyto technologie umožní autonomní řízení vozidel, což zlepší bezpečnost silničního provozu a sníží náklady na dopravu (Shafaei, 2018). Automobilové společnosti již dnes testují různé druhy autonomních vozidel a očekává se, že v dohledné době se budou používat běžně. Kromě toho se očekává, že budoucnost uživatelsky přívětivých vozidel bude více zaměřena na personalizaci. Lidé budou moci nastavit si své vlastní preference pro klimatizaci, sedadla, navigaci a další prvky v interiéru vozidla. To umožní větší pohodlí a komfort pro jednotlivé řidiče a cestující (Hasenjäger, Wersing, 2017).

Další velmi důležitou oblastí bude ekologie. Automobilové společnosti se budou více zaměřovat na využití alternativních pohonů, jako jsou elektrické baterie nebo vodíkové palivové články. Tyto technologie sníží emise vozidel a zlepší kvalitu ovzduší v městských oblastech (Prochaska, 2009).

Trend, který bude v budoucnu hrát velkou roli budou sdílená vozidla a služby založené na sdílení vozidel. To umožní lidem snadněji využívat vozidla, aniž by si museli kupovat vlastní. Tyto služby jsou již dnes velmi populární a očekává se, že budou využívány stále více v budoucnosti (Cohen, Shaheen, 2018). Vozidla budou také stále více propojená s dalšími zařízeními, jako jsou chytré telefony, domácí zařízení a inteligentní města. To umožní lidem snadněji plánovat své

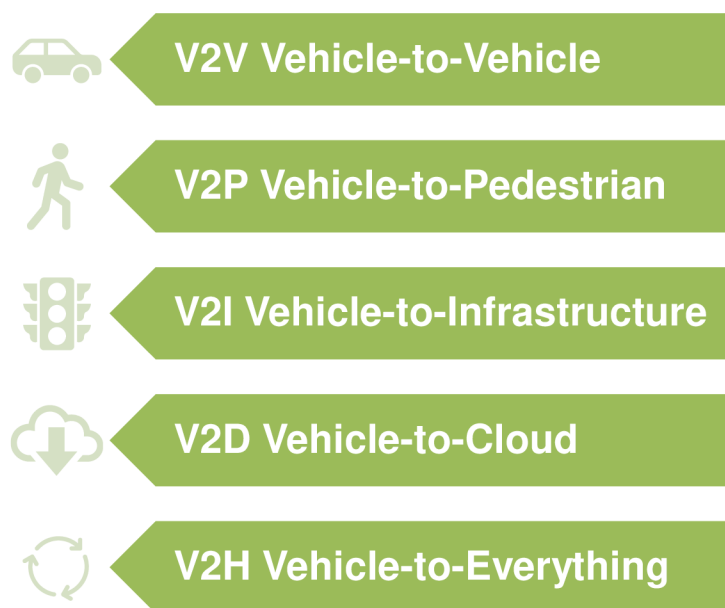
cesty, využívat alternativní zdroje energie a zlepšit dopravní situaci v celé oblasti (Coppola, Morisio, 2016).

Celkově lze říci, že budoucnost uživatelsky přívětivých vozidel bude stále více ovlivňována technologiemi, personalizací a ekologickým zaměřením. Vozidla se budou stále více stávat chytrými, přizpůsobivými a bezpečnými dopravními prostředky, které budou plně respektovat potřeby a preference řidičů a cestujících.

2.4.1 Konektivita

Konektivita vozidla nebo "propojený automobil" označuje zařízení v automobilu, která se připojují k podobným zařízením v jiných sítích nebo službách, jako jsou jiná vozidla, budovy a infrastruktura. Konektivita a automatizace automobilů je jednou z nejvíce zkoumaných automobilových oblastí (Auto Connected Car News, 2014).

Tab. 1 Úrovně konektivity



Zdroj: (Neumann, 2022)

Existuje pět úrovní konektivity vozidla, které definují úroveň pokročilosti komunikace mezi vozidlem a jeho okolím (Neumann, 2022).

System **Vehicle-to-Vehicle** má schopnost bezdrátově si vyměňovat informace o rychlosti, poloze a směru jízdy s jinými podobně vybavenými vozidly. Pomocí

vizuálních, hmatových a zvukových výstrah může tento systém aktivně pomáhat předcházet nehodám, usnadňovat dopravní zácpy a zlepšovat životní prostředí.

Systém **Vehicle-to-Pedestrian** umožňuje zranitelným skupinám chodců a cyklistů propojení s ostatními vozidly a infrastrukturami v jejich okolí. Protože ačkoli počty smrtelných nehod klesají díky bezpečnějším vozidlům, počet úmrtí v těchto skupinách zůstává konstantní. S používáním mobilních zařízení lze zvýšit bezpečnost těchto skupin.

Systém **Vehicle-to-Infrastructure** zachycuje dopravní data generovaná vozidlem. Kromě toho vozidlo poskytuje řidiči informace o infrastruktuře, jako jsou informace o bezpečnosti, mobilitě a podmínkách týkajících se životního prostředí. Příklady aplikací, které lze použít, jsou upozornění na projetí semaforu na červenou, na práce na silnicích, na omezení rychlosti nebo například na přednostní jízdu vozidel záchranných složek.

Systém **Vehicle-to-Cloud** vyměňuje informace o vozidle z cloudového systému a do něj. Tato technologie umožňuje připojení v neomezené oblasti. Rychlost odesílání a přijímání těchto informací se zvyšuje na základě nových širokopásmových mobilních technologií, jako je 5G. Řidič navíc může využívat informace z odvětví propojených s cloudem, jako je energetika, doprava a inteligentní domy.

Systém **Vehicle-to-Everything** propojuje všechny typy komunikace mezi vozidly a infrastrukturou. Díky tomu je tato technologie konečným a nejkompexnějším řešením v případě konektivity vozidel.

Přestože konektivita vozidel přináší řadu výhod, existují také výzvy, které bude nutné překonat, aby řidiči mohli tyto technologie využívat co nejlépe. První výzvou bude částka, kterou bude nutné ze státních peněz vynaložit na zdokonalení infrastruktury a tuto částku nyní nikdo nedokáže předpovědět. Druhou výzvou bude stáří vozů v jednotlivých zemích, jelikož aby bylo možné realizovat první úroveň propojení (V2V), musí být všechna vozidla na silnicích vybavena technologiemi potřebnými pro vzájemnou komunikaci. Podle ACEA (2020) bylo průměrné stáří osobních automobilů v EU v roce 2022 11,8 let a nákladních vozidel dokonce 12,8 let. To znamená, že plné využití první úrovně konektivity bude trvat desítky let. Přidáním konektivity mohou také vzniknout problémy

s bezpečností, ochranou soukromí a analýzou dat, protože je sdíleno velké množství dat a přístup k nim mají neznámé osoby.

2.4.2 Automatizace vozidel

Když se vozidla dokážou vzájemně propojit, zbývá už jen málo k automatizaci vozidel. Zejména s pomocí existujících technologií, jako je například umělá inteligence, může být automatizace vozidel mnohem blíže, než se očekávalo. S největší pravděpodobností se tak sníží počet nehod a změní se design a digitální UX ve vozidle.

Automatizace vozidel je většinou označována jako plně autonomní řízení. Společnost automobilových inženýrů (SAE) však definuje šest různých úrovní autonomního řízení (SAE, 2018):

- 0: Uživatel řídí sám
- 1: Pokročilý asistenční systém řidiče (ADAS), který pomáhá uživateli s řízením a může obsahovat buď brzdění/zrychlování, nebo řízení (například: tempomat).
- 2: Systém ADAS asistuje při brzdění/zrychlování i řízení (například: adaptivní tempomat).
- 3: Automatizovaný systém řízení (ADS) může za určitých okolností plnit úkoly spojené s řízením. Uživatel bude kdykoli požádán, aby převzal úkol řízení zpět, a musí být na to připraven (například: Tesla "Autopilot").
- 4: Systém ADS za určitých okolností vykonává všechny úkoly spojené s řízením a neustále sleduje jízdní prostředí. Uživatel nemusí těmto okolnostem věnovat pozornost.
- 5: Systém ADS plní všechny úkoly řízení za všech okolností. Uživatel není kvalifikován jako řidič, ale jako spolujezdec, a proto není odpovědný za řízení.

Až do čtvrté úrovně autonomního řízení SAE řidiči v mnoha situacích komunikují s ostatními účastníky silničního provozu. Nejen pomocí směrovek, výstražných světel a klaksonů, ale také pomocí výrazů těla, jako jsou gesta (Dey a Terken, 2017), oční kontakt (Ren a kol., 2016) a úsměv (Guéguen, 2015). Ačkoli na páté úrovni se řidiči stávají pasažéry, a proto nejsou v rámci potřeby nebo povědomí

o komunikaci s ostatními účastníky silničního provozu, což je klíčové zejména u chodci a cyklisty.

Pokud vozidlo převezme některé nebo všechny úkoly od řidiče, je nezbytné, aby o tom uživatele přesně informovalo. Podle NHTSA (2016) by mělo vozidlo informovat uživatele o svém stavu, stavu svého systému a požadavku na přechod řízení. Vynikající digitální UX skutečně velmi přispívá ke zvýšení důvěry a přijatelnosti.

Důvěru je třeba získávat postupně. Čím více bude uživatel vozidlu postupem času důvěřovat, tím více příležitostí se pro UX ve vozidle objeví (Moyers, 2017). Jednou z nich je, že již není třeba brát v úvahu kognitivní zátěž. Infotainment systém se může stát komplexnějším a může se ukázat jako zásadní prvek v interiéru automobilů. Zážitek může být více personalizován pomocí řízení vztahů se zákazníky (CRM), a to i v případě, že uživatel využívá řešení sdílené mobility. Infotainment systém se také může rozšířit o rozsáhlejší HUD a později by se mohl proměnit ve futuristický hologram.

"Právní úprava autonomních vozidel je poměrně složitým předmětem výzkumu. Nejvýznamnějším přínosem autonomních vozidel je mnohem bezpečnější jízdní prostředí. Nehody však budou vždy součástí cestování motorovými vozidly a je třeba rozhodnout, kdo bude v takových případech nést odpovědnost." (Ilková a Ilka, 2017). Právní aspekty autonomního řízení však velmi závisí na konkrétních zemích.

V Evropské unii (EU) schválily téměř všechny členské země s výjimkou Španělska a Spojeného království "Úmluvu o silničním provozu" nebo "Vídeňskou úmluvu" (OSN, 1968). Ta vyžaduje, aby za jízdy řídil vozidlo vždy člověk. Přestože EU nezůstává v rámci technického vývoje kooperativních vozidel pozadu, sílí tlak na zúčastněné instituce, jako jsou pojišťovny a zákonodárci, aby byly na budoucnost připraveny.

Než budou konečná řešení a vzorce pro návrh UX neautonomních vozidel jasné a funkční, bude to vyžadovat mnoho času a testování. Vzhledem k současnému vývoji chování uživatelů je značná šance, že se zaměří na personalizaci (Wright, 2020), a to i v případě sdíleného vozidla. Pro některé uživatele může být obtížné

vozidlu důvěřovat, zatímco jiným to nevadí a za jízdy by nejraději nakupovali. Budoucnost by mohla najít řešení pro oba uživatele v rámci jedné konstrukce.

3 Infotainment systémy vybraných modelů

V třetí kapitole této diplomové práce budou analyzovány infotainment systémy jednotlivých výrobců. Jsou jimi Škoda, Hyundai, Kia, Ford a Peugeot. Tento výběr byl proveden na základě rešerše různých diskusí, fór a také recenzí, jelikož všechny infotainment systémy zmíněných výrobců jsou odlišné a nevycházejí z jedné platformy, jako tomu je například u koncernu VW (Škoda, VW, Seat). Z koncernu byla vybrána nám neznámější značka Škoda a nejprodávanější model Octavia 4. generace, který byl představen v roce 2020. Od tohoto výběru se odvíjel výběr modelů u ostatních značek, jelikož bylo potřeba vybrat modely ze stejného segmentu, aby měla tato analýza vypovídající hodnotu. Do stejného segmentu jako Škoda Octavia patří také Hyundai i30, Kia Ceed, Ford Focus a Peugeot 308. Analýza bude tedy zaměřena na 5 výše zmíněných značek, modelů a jejich infotainment systémů.

Jednotlivé kapitoly pojednávají o jednotlivých modelech, které jsou obecně popsány a dále už se věnují infotainment systémům. Jsou zde popsány pozitiva ale také negativa infotainment systémů a na závěr jsou uvedeny uživatelské recenze od samotných majitelů.

Analýze předcházela rešerše různých zdrojů jako například recenzí na YouTube či webech, které se zaměřují na osobní či nákladní automobily. Dále na autofórech, kde bylo možné nasbírat několik recenzí přímo od samotných uživatelů daných vozů. Uživatelské recenze byly nasbírány také pod video recenzemi na YouTube.

3.1 Škoda Octavia

Škoda Octavia je rodinný vůz střední třídy, který je známý svou prostorností, praktičností a pokročilými technologiemi. Jednou z klíčových vlastností vozu Škoda Octavia je jeho infotainment systém, který je navržen tak, aby řidiči a cestujícím poskytoval řadu možností zábavy a konektivity.

Infotainment systém Škoda Octavia je vybaven dotykovým displejem, který uživatelům umožňuje ovládat řadu funkcí včetně hudby, navigace a komunikace. Systém je kompatibilní s Apple CarPlay a Android Auto, což znamená, že uživatelé mohou k systému snadno připojit své chytré telefony a získat přístup ke svým oblíbeným aplikacím a funkcím.

Kromě integrace chytrého telefonu zahrnuje infotainment systém Škoda Octavia také řadu dalších funkcí, jako je digitální rádio DAB, připojení Bluetooth a systém hlasového ovládání. Systém je k dispozici také s řadou pokročilých doplňků, jako je prémiový zvukový systém, bezdrátové nabíjení telefonu a integrovaný navigační systém.



Zdroj: (AUTO ŽURNÁL)

Obr. 2 Infotainment systém Škoda Octavia

3.1.1 Pozitiva infotainment systému Škoda Octavia

Infotainment systém vozu Škoda Octavia je navržen tak, aby řidiči a cestujícím poskytoval řadu pokročilých technologických funkcí. Jedním z nejvýraznějších pozitivních aspektů systému je jeho uživatelsky přívětivé rozhraní. Dotykový displej je citlivý a snadno ovladatelný, což uživatelům umožňuje rychlý přístup ke všem dostupným funkcím. Ikony jsou přehledně označeny, takže uživatelé snadno najdou, co hledají, aniž by museli trávit příliš mnoho času navigací v systému.

Dalším pozitivním aspektem infotainment systému je jeho integrace s chytrým telefonem. Systém je kompatibilní s Apple CarPlay i Android Auto, což znamená, že uživatelé mohou snadno připojit své chytré telefony. Prostřednictvím systému mohou uživatelé například přistupovat ke své hudební knihovně nebo oblíbeným aplikacím, jako jsou Spotify, Apple Music, Google Maps a Waze.

Infotainment systém Škoda Octavia je k dispozici také s řadou pokročilých možností, jako je prémiový zvukový systém a bezdrátové nabíjení telefonu. Prémiový zvukový systém poskytuje vysoce kvalitní zvuk a je ideální pro milovníky hudby. Funkce bezdrátového nabíjení telefonu umožňuje uživatelům nabíjet telefony bez nutnosti používat kabel, což je v mnoha případech velmi pohodlné, hlavně v okamžiku, kdy u sebe člověk nemá nabíjecí kabel.

3.1.2 Negativa infotainment systému Škoda Octavia

Negativní stránkou je, že pokročilé možnosti, které jsou k dispozici v rámci systému, mohou být poměrně drahé. Náklady na upgrade na pokročilejší funkce mohou být pro některé kupující odrazující. Navíc jsou možnosti přizpůsobení omezené, což znamená, že uživatelé nemusí mít možnost přizpůsobit si systém podle svých představ. Uživatelé si například nemohou přizpůsobit domovskou obrazovku nebo rozložení ikon.

Integrovaný navigační systém v infotainmentu Škoda Octavia je také občas pomalý a nespolehlivý. Načítání a aktualizace systému trvá delší dobu, a ne vždy poskytuje nejefektivnější trasy. Dotykový displej je navíc náchylný k odleskům, zejména za jasného slunečního světla, což ztěžuje viditelnost obrazovky.

Dalším negativním aspektem infotainment systému Škody Octavia je absence fyzických tlačítek. Přestože se dotykový displej ovládá snadno, někteří uživatelé preferují pro některé funkce fyzická tlačítka. Například nastavení hlasitosti, změna rozhlasové stanice nebo ovládání klimatizace je ve většině případů jednodušší pomocí fyzických tlačítek než procházení nabídek na dotykovém displeji.

Absence fyzických tlačítek je problematická také při jízdě na hrbolatých silnicích nebo v situacích, kdy je vůz v pohybu. V takových situacích je obtížné dotykový displej přesně používat, což při testech představovalo bezpečnostní riziko.

Posledním negativem, který recenzenti a uživatelé zmiňovali, je hlasový asistent Laura. Zatímco někteří uživatelé považují Lauru za užitečnou funkci, jiní hlásí problémy s její přesností a spolehlivostí. Někteří uživatelé si například všimli, že Laura může mít problém porozumět některým příkazům nebo požadavkům, zejména pokud mají silný přízvuk nebo mluví rychle. Někteří uživatelé navíc uvádějí, že systém Laura reaguje pomalu nebo nemusí rozpoznat některá slova či fráze, což vede ke zpoždění nebo nesprávným odpovědím.

3.1.3 Recenze uživatelů Škoda Octavia

"Infotainment systém ve voze Škoda Octavia je vynikající. Dotykový displej se snadno ovládá a funkce hlasového ovládání je velmi užitečná. Integrace s Apple CarPlay je bezproblémová a líbí se mi, že mám přístup k hudbě a aplikacím i během jízdy."

"Hlasový asistent ve voze Škoda Octavia je dobrý nápad, ale při používání jsem zjistil, že Laura není příliš přesná a občas vůbec nereaguje. Často musím několikrát opakovat své příkazy nebo hledat alternativní způsob, jak se dostat k funkci, kterou potřebuji."

"Infotainment systém ve voze Škoda Octavia patří k tomu nejlepšímu, co jsem kdy viděl. Navigace je přesná a dotykový displej reaguje velmi rychle. Systém je také velmi intuitivní a snadno se používá."

"S infotainment systémem vozu Škoda Octavia jsem měl určité problémy. Dotykový displej občas nereaguje a navigační systém není vždy přesný například při přepočítávání trasy. Zaznamenal jsem také problémy s připojením k telefonu."

"Nedostatek fyzických tlačítek v infotainment systému Škoda Octavia je pro mě problém. Za jízdy se mi špatně nastavuje hlasitost, mění stanice rádia nebo ovládá klimatizace. Dotyková obrazovka je také špatně čitelná na přímém slunci, což je problém zejména v létě."

Závěrem lze říci, že infotainment systém vozu Škoda Octavia nabízí řadu funkcí a možností, které jsou pro mnoho uživatelů pohodlné a příjemné. Například dotykový displej je obecně považován za snadno ovladatelný, s přehlednými a intuitivními nabídkami, které usnadňují přístup k různým funkcím a vlastnostem. Systém také nabízí integraci s mobilními zařízeními, což uživatelům umožňuje přístup k hudbě a aplikacím během jízdy, stejně jako uskutečňování a přijímání hovorů a zpráv.

Současně jsou s infotainment systémem Škoda Octavia spojena některá omezení a problémy. Jedním z nejčastěji zmiňovaných problémů je absence fyzických tlačítek, která někteří uživatelé preferují pro funkce, jako je nastavení hlasitosti, změna rozhlasové stanice nebo například ovládání klimatizace. To může ztěžovat provádění úprav během jízdy, zejména na hrbolatých nebo nerovných silnicích.

Někteří uživatelé navíc hlásí problémy s přesností navigačního systému. Problémem může být také odezva dotykového displeje. A to zejména pokud se časem například poškrábal nebo je znečištěn. A v neposlední řadě byla také v negativním smyslu zmiňována hlasová asistentka Laura, která nerozumí hlasovým příkazům nebo příkazy neprovede.

3.2 Hyundai i30

Infotainment systém v Hyundai i30 se liší v závislosti na úrovni výbavy, ale většina verzí obsahuje dotykový displej o velikosti od 5 do 8 palců. Systém obvykle obsahuje funkce, jako je připojení Bluetooth pro hands-free telefonní hovory a streamování zvuku, USB a pomocné vstupy pro připojení externích zařízení a AM/FM rádio. Některé výbavové stupně mohou zahrnovat i další funkce, jako je Apple CarPlay a Android Auto pro bezproblémovou integraci chytrých telefonů, navigační systém s aktualizacemi dopravních informací v reálném čase a zadní kamera pro lepší viditelnost při couvání.



Zdroj: (Auto BALVIN)

Obr. 3 Infotainment systém Hyundai i30

3.2.1 Pozitiva infotainment systému Hyundai i30

Infotainment systém v Hyundai i30 má několik pozitivních funkcí, které zlepšují zážitek z jízdy. Jednou z nejvýznamnějších předností systému je jeho uživatelsky

přívětivé rozhraní. Systém je intuitivní a snadno ovladatelný, s přehlednou strukturou menu a velkými, jasnými ikonami. Řidiči tak mohou pohodlně přistupovat k různým funkcím během jízdy, aniž by museli na dlouho odtrhnout oči od vozovky.

Dalším pozitivním aspektem systému infotainmentu je jeho velký a přehledný dotykový displej. Osmipalcový displej je jasný a ostrý, takže je snadno čitelný a ovladatelný během jízdy. Vysoce kvalitní displej zlepšuje uživatelský zážitek a poskytuje jasné a detailní obrazy a grafiku.

Infotainment systém nabízí také řadu pokročilých funkcí, které zlepšují zážitek z jízdy. Systém například zahrnuje Apple CarPlay a Android Auto, které řidičům umožňují připojit jejich chytré telefony k infotainment systému vozu a získat přístup k hudbě, kontaktům a aplikacím. Systém také nabízí aktuální dopravní informace v reálném čase a pokyny turn-by-turn, což řidičům usnadňuje navigaci do zadaného cíle.

Také audiosystém v Hyundai i30 je kvalitní a poskytuje čistý a jasný zvuk pro hudbu a telefonní hovory. Systém nabízí řadu ovládacích prvků zvuku, včetně ovladače hlasitosti a ovladačů na volantu, což řidiči usnadňuje nastavení zvuku během jízdy.

3.2.2 Negativa infotainment systému Hyundai i30

Navzdory mnoha pozitivním aspektům má infotainment systém Hyundai i30 i některé negativní stránky. Jedním z nejčastějších problémů, které uživatelé a recenzenti uvádějí, je pomalá odezva systému. Někteří uživatelé zjistili, že systém pomalu reaguje na dotyky, což následně zhoršuje samotný požitek z jízdy a zároveň to může být i nebezpečné v provozu.

Další problém, který někteří uživatelé uvádějí je, že rozhraní je poněkud nepřehledné, s mnoha nabídkami a podnabídkami, v nichž může být obtížné se orientovat. Kromě toho infotainment systém nabízí omezené možnosti přizpůsobení, což může být problém pro některé uživatele, kteří si chtějí přizpůsobit systém k obrazu svému. Někteří uživatelé také hlásili problémy s připojením Bluetooth, včetně přerušovaných spojení a potíží se párováním se zařízeními.

Celkově lze říci, že infotainment systém v Hyundai i30 je užitečný a pohodlný systém, který může zlepšit zážitek z jízdy. Existují však i oblasti, které je třeba zlepšit, zejména pokud jde o dobu odezvy, přizpůsobení a konektivitu.

3.2.3 Recenze uživatelů Hyundai i30

"Infotainment systém v mém Hyundai i30 se opravdu snadno používá a líbí se mi, že obsahuje Apple CarPlay. Dotyková obrazovka reaguje rychle a menu jsou intuitivní a dobře uspořádaná. Oceňuji také zařazení zpětné kamery, která výrazně usnadňuje parkování ve stísněných prostorech. Občas jsem ale měl problémy s hlasovým asistentem, když nerozpoznal nějaké hlasové příkazy."

"Celkově jsem s infotainment systémem ve svém Hyundai i30 spokojen, ale přál bych si, aby měl větší dotykový displej. Pětipalcová obrazovka je trochu malá a některé ikony a tlačítka lze těžko přesně stisknout. Přesto systém funguje dobře a poskytuje všechny základní funkce, které potřebuji, jako je Bluetooth a připojení USB."

"Infotainment systém v Hyundai i30 je opravdu výborný. Osmipalcový dotykový displej je velký a dobře čitelný a systém obsahuje funkce, jako je satelitní rádio a navigační systém, který funguje opravdu dobře. Oceňuji také to, že obsahuje Apple CarPlay i Android Auto, takže mohu používat aplikace svého telefonu, aniž bych ho musel za jízdy zvedat."

"S infotainment systémem v mém voze Hyundai i30 jsem měla určité problémy. Někdy reaguje pomalu a rozhraní je občas trochu nepřehledné. Měla jsem také problémy s tím, že připojení Bluetooth vypadávalo nebo nefungovalo vůbec. Celkově si myslím, že je zde prostor pro zlepšení, ale stále se jedná o povedený systém."

Po analýze recenzí infotainment systému v Hyundai i30 lze konstatovat, že systém má jak pozitivní, tak negativní aspekty. Systém je chválen za to, že je uživatelsky přívětivý, intuitivní a vybavený užitečnými funkcemi, jako je připojení Bluetooth, Apple CarPlay a Android Auto nebo hlasový asistent. Systém nabízí i další funkce, jako je satelitní navigace a rozpoznávání hlasu, které se setkaly s pozitivním ohlasem recenzentů. Někteří recenzenti však poukázali i na některé negativní aspekty infotainment systému. Uživatelé například uváděli, že systém občas reaguje pomalu a grafika může být ve srovnání s některými konkurenty zastaralá.

Kromě toho, ačkoli je funkce rozpoznávání hlasu obecně chválena, někteří uživatelé uváděli, že systém má potíže s přesnou interpretací příkazů.

3.3 Kia Ceed

Kia Ceed je kompaktní vůz vyráběný jihokorejskou automobilkou Kia. Infotainment systém v modelu Kia Ceed se liší v závislosti na roce výroby a úrovni výbavy, ale obecně zahrnuje dotykový displej, navigační systém, audiosystém a integraci chytrého telefonu.



Zdroj: (KIA)

Obr. 4 Infotainment systém Kia Ceed

3.3.1 Pozitiva infotainment systému Kia

Infotainment systém v modelu Kia Ceed je známý svým uživatelsky přívětivým rozhraním. Systém má jednoduché a intuitivní uspořádání, které řidiči umožňuje snadnou navigaci a vyhledávání potřebných funkcí. To znamená, že řidiči mají přístup k mnoha funkcím systému, aniž by museli trávit mnoho času studováním návodu, což je ale i tak doporučeno.

Dalším pozitivním aspektem systému je jeho integrace s Apple CarPlay a Android Auto. Tato funkce umožňuje řidičům bezproblémové připojení jejich chytrých

telefonů k systému a přístup k jejich oblíbeným aplikacím přímo z dotykového displeje vozu.

System zahrnuje také vestavěný navigační systém. Tato funkce poskytuje řidičům dopravní informace v reálném čase, upozornění na rychlostní radary a body zájmu, což řidičům usnadňuje rychlou a bezpečnou cestu do cíle. Navigační funkce systému je užitečná zejména pro řidiče, kteří často cestují na nová místa nebo kteří neznají konkrétní oblast.

Kromě navigačních funkcí nabízí systém řadu zvukových možností. System zahrnuje digitální rádio DAB, streamování zvuku přes Bluetooth a port USB, takže řidiči mají k dispozici více možností, jak během jízdy poslouchat hudbu a další audio obsah. Součástí systému je také kamera s dynamickými pokyny, která řidičům pomáhá při couvání nebo parkování.

V neposlední řadě systém zahrnuje funkci rozpoznávání hlasu. Ta umožňuje řidičům ovládat různé funkce systému pomocí hlasu, takže jeho používání během jízdy je bezpečnější a pohodlnější. Funkce rozpoznávání hlasu je užitečná zejména pro řidiče, kteří potřebují během jízdy uskutečnit hovor, změnit rozhlasovou stanici nebo nastavit teplotu.

3.3.2 Negativa infotainment systému Kia

Jednou z nevýhod infotainment systému Kia je dle recenzí uživatelů jeho menší obrazovka. Přestože je 8palcový dotykový displej obecně dostatečný pro většinu úkolů, některým řidičům může připadat menší, než by si přáli. To občas ztěžuje viditelnost a používání systému, zejména pro řidiče, kteří mají potíže s malým písmem nebo ikonami. V několika recenzích a také ve zpětných vazbách od uživatelů samotných je uvedeno, že displej není dobře čitelný na přímém slunci, což z něj dělá těžce použitelný nástroj zejména v létě.

Dalším negativním aspektem systému jsou jeho omezené možnosti přizpůsobení. Někteří uživatelé uvedli, že systém nenabízí tolik možností přizpůsobení, kolik by si přáli, například možnost změnit rozložení nebo barevné schéma rozhraní. To by mohlo být nevýhodou pro řidiče, kteří dávají přednost individuálnějšímu nebo jedinečnějšímu vzhledu svého informačního a zábavního systému.

System má také omezenou kompatibilitu s některými typy chytrých telefonů. Ačkoli je systém navržen tak, aby fungoval s většinou chytrých telefonů, někteří uživatelé uvedli, že jejich konkrétní zařízení není se systémem plně kompatibilní. Pro řidiče, kteří se při řízení spoléhají na svůj chytrý telefon pro přehrávání hudby, navigaci nebo jiné funkce, by toto mohl být aspekt, kvůli kterému by uvažovali o koupi vozu jiné značky.

Celkově lze říci, že infotainment systém ve voze Kia Ceed nabízí řadu užitečných funkcí, které řidiči usnadňují spojení a zábavu na cestách. Díky uživatelsky přívětivému rozhraní, integraci s Apple CarPlay a Android Auto, vestavěnému navigačnímu systému a funkci rozpoznávání hlasu nabízí systém řidičům pohodlný a bezpečný způsob přístupu k řadě funkcí během jízdy. Mezi nevýhody systému však patří pro některé uživatele jeho menší velikost obrazovky a také jeho čitelnost na přímém slunci, omezené možnosti přizpůsobení a omezená kompatibilita s některými chytrými telefony.

3.3.3 Recenze uživatelů Kia Ceed

"Infotainment systém ve voze Kia Ceed je fantastický. Dotykový displej reaguje velmi rychle a systém menu je velmi intuitivní. Líbí se mi, že je standardně vybaven systémy Apple CarPlay a Android Auto."

"Infotainment systém modelu Kia Ceed je docela slušný. Není to to nejlepší, co jsem kdy používal, ale svou práci odvede. Obrazovka je přehledná a snadno čitelná a kvalita zvuku je dobrá. Hlavní menu mi však občas připadá trochu nedodělané a zmatečné."

"Infotainment systém v mé Kia Ceed se mi opravdu líbí. Obrazovka je velká a dobře čitelná a ovládání je velmi přehledné. Připojení Bluetooth funguje perfektně a kvalita zvuku je skvělá. Celkově jsem s ním velmi spokojen."

"Infotainment systém v Kia Ceed je pro mě trochu zklamáním. Obrazovka je trochu malá a menu není příliš uživatelsky přívětivé. Také se mi stává, že připojení Bluetooth občas nefunguje tak jak má. Odpojuje se anebo se nechce připojit vůbec."

"Infotainment systém vozu Kia Ceed je skvělý. Obrazovka je velká a dobře čitelná a grafika je velmi přehledná. Kvalita zvuku je fantastická a líbí se mi, že je

standardně vybaven Bluetooth připojením a také vestavěnou navigací. Vřele ho doporučuji."

Na základě uživatelských recenzí je infotainment systém ve voze Kia Ceed obecně hodnocen kladně, uživatelé si pochvalují jeho rychlost odezvy, snadné ovládání a funkce konektivity, jako jsou Apple CarPlay a Android Auto. Někteří uživatelé však považují menu a rozhraní systému za méně intuitivní a občas se objevují stížnosti na problémy s připojením Bluetooth.

3.4 Ford Focus

Infotainment systém ve Fordu Focus je známý jako systém SYNC 3, což je funkcemi nabitý a uživatelsky přívětivý systém, který je součástí standardní výbavy mnoha modelů značky Ford včetně modelu Focus. Systém SYNC 3 ve Fordu Focus nabízí řadu funkcí včetně rozpoznávání hlasu, které řidiči umožňuje telefonovat, přehrávat hudbu a používat navigaci bez nutnosti interakce s dotykovou obrazovkou. Systém je také kompatibilní s Apple CarPlay i Android Auto.



Zdroj: (L'Argus)

Obr. 5 Infotainment systém Ford Focus

3.4.1 Pozitiva infotainment systému SYNC 3

Infotainment systém SYNC 3 ve Fordu Focus je navržen tak, aby byl uživatelsky přívětivý a intuitivní, a nabízí řadu funkcí a možností, které řidiči pomáhají zůstat

ve spojení a bavit se na cestách. Jednou z nejvýznamnějších funkcí systému je technologie rozpoznávání hlasu, která řidičům umožňuje telefonovat hands-free, přehrávat hudbu a používat navigaci, aniž by museli sundat ruce z volantu. Tato funkce zvyšuje bezpečnost při řízení a zajišťuje, že řidiči mohou zůstat ve spojení a zároveň se soustředit na cestu.

Dalším pozitivním aspektem systému SYNC 3 je integrace chytrého telefonu. Systém podporuje Apple CarPlay i Android Auto, takže řidiči mohou připojit své chytré telefony a získat přístup ke svým oblíbeným aplikacím, včetně hudby, map, zpráv a dalších funkcí. Tato funkce je obzvláště užitečná pro ty, kteří se spoléhají na své chytré telefony pro navigaci, protože jim umožňuje přístup k preferované mapové aplikaci přímo z infotainment systému.

Kromě těchto funkcí nabízí systém SYNC 3 ve Fordu Focus řadu možností zábavy, včetně prémiového audiosystému, satelitního rádia SiriusXM a přístupu k různým streamovacím službám, jako jsou Spotify a Pandora. Prémiový audiosystém poskytuje vysoce kvalitní zvuk a poskytuje řidičům vynikající zážitek z poslechu. Zahrnutí satelitního rádia a streamovacích služeb také zajišťuje, že řidiči mají přístup k široké škále hudby, zpráv a dalšího obsahu bez ohledu na svou polohu.

3.4.2 Negativa infotainment systému SYNC 3

Systém SYNC 3 má však některé nevýhody. Jednou z takových nevýhod jsou jeho omezené možnosti přizpůsobení. Přestože je systém navržen tak, aby byl uživatelsky přívětivý, nemusí nabízet tolik možností přizpůsobení jako některé jiné infotainment systémy na trhu. Někteří řidiči si například přáli upravit velikost nebo polohu ikon na obrazovce, ale to u systému SYNC 3 není možné.

Dalším negativním aspektem systému SYNC 3 je jeho pomalá odezva. Někteří uživatelé uvádějí, že systém pomalu reaguje na dotykové vstupy nebo hlasové příkazy. Ačkoli systém obecně reaguje rychle, občasné zpoždění v době odezvy může některým uživatelům způsobit nepříjemnosti.

Negativní aspekt, který byl v recenzích hojně zmiňován, je absence fyzických tlačítek. Přestože je systém navržen tak, aby byl uživatelsky přívětivý, spoléhá se ve velké míře na ovládání pomocí dotykové obrazovky, což není pro všechny řidiče vždy ideální. Někteří uživatelé dávají přednost fyzickým tlačítkům pro

ovládání některých funkcí, jako je nastavení hlasitosti nebo změna rozhlasové stanice.

A v neposlední řadě, systém SYNC 3 má občas problémy s omezenou kompatibilitou se staršími zařízeními, což by mohlo omezit funkčnost systému pro některé uživatele. Ačkoli systém podporuje širokou škálu zařízení, nemusí být plně kompatibilní se staršími chytrými telefony nebo jinými zařízeními.

3.4.3 Recenze uživatelů Ford Focus

"Systém SYNC 3 ve svém Fordu Focus naprosto miluji. Je snadné ho používat a dotykový displej reaguje velmi rychle. Zvláště oceňuji funkci hlasové navigace, která mi pomohla se vždy bezpečně a rychle dostat do cíle."

"Systém SYNC 3 je obrovským zlepšením oproti předchozí verzi. Je mnohem rychlejší a jeho používání je intuitivnější. Velmi se mi líbí také funkce Apple CarPlay, která mi usnadňuje přístup k hudbě, zprávám a dalším aplikacím na cestách."

"Měl jsem několik problémů se zamrznutím či spadnutím systému SYNC 3, ale celkově ho hodnotím pozitivně. Systém je nabitý funkcemi a oceňuji, že jej Ford neustále aktualizuje novým softwarem."

"Systém SYNC 3 je skvělý, ale přál bych si, aby měl více možností přizpůsobení. Rád bych například měl možnost změnit uspořádání ikon na domovské obrazovce, abych měl snadnější přístup ke svým oblíbeným funkcím."

"Wi-Fi hotspot je opravdu příjemná funkce, ale všiml jsem si, že je někdy pomalá a nespolehlivá. Přesto oceňuji, že systém SYNC 3 je nabitý funkcemi, které zpříjemňují řízení. Přál bych si však, aby bylo k dispozici více fyzických tlačítek pro běžné funkce, jako je ovládání hlasitosti a klimatizace. Je to pro mě převážně během jízdy nepohodlné, když musím pro tyto funkce používat dotykovou obrazovku. Se systémem SYNC 3 jsem ale obecně spokojen a doporučil bych ho ostatním."

Celkově lze tedy říci, že systém SYNC 3 ve Fordu Focus se uživatelům obecně líbí a mnozí si pochvalují jeho snadné používání a řadu funkcí. Někteří uživatelé se však setkali s problémy se zamrznutím nebo pády systému a jiní naznačili, že by systému prospělo více možností přizpůsobení.

3.5 Peugeot 308

Infotainment systém vozu Peugeot 308, známý také jako i-Cockpit, je navržen s ohledem na uživatelské pohodlí a snadnou obsluhu. Systém je vybaven velkým dotykovým displejem, který je snadno ovladatelný a čitelný i při jasném slunečním světle. Uživatelé mohou přímo z obrazovky ovládat řadu funkcí, jako je ovládání klimatizace, audiosystém a navigace.



Zdroj: (LION CAR)

Obr. 6 Infotainment systém Peugeot 308

3.5.1 Pozitiva systému i-Cockpit

Infotainment systém ve voze Peugeot 308 získal od mnoha uživatelů pozitivní hodnocení pro svůj intuitivní design a snadné ovládání. Systém je vybaven velkým a přehledným dotykovým displejem, který dobře reaguje na dotyk a snadno se ovládá. Nabídky a funkce jsou přehledné a logické.

Kromě vynikajícího dotykového displeje nabízí informační a zábavní systém vozu Peugeot 308 také řadu možností připojení, které usnadňují integraci s telefonem a dalšími zařízeními. Uživatelé mohou připojit své telefony k systému prostřednictvím Bluetooth, USB nebo pomocného kabelu a systém je kompatibilní s Apple CarPlay i Android Auto. Díky tomu lze snadno streamovat hudbu,

telefonovat, a dokonce používat navigační aplikace, jako jsou Google Maps nebo Waze, přímo z palubní desky.

Jednou z výrazných vlastností infotainment systému Peugeotu 308 je technologie rozpoznávání hlasu. Ta umožňuje uživatelům ovládat systém bez použití rukou a pomocí jednoduchých hlasových příkazů uskutečňovat telefonní hovory, posílat textové zprávy nebo dokonce měnit rozhlasovou stanici. Systém je velmi přesný a rychle reaguje na hlasové povely, takže představuje pohodlný a bezpečný způsob, jak zůstat ve spojení během jízdy.

Další výhodou systému jsou možnosti jeho přizpůsobení. Uživatelé si mohou systém přizpůsobit podle svých představ, vybrat si z řady různých témat, tapet a nastavení a vytvořit si tak přístrojovou desku, která vyhovuje jejich stylu a preferencím. Tato úroveň přizpůsobení umožňuje uživatelům vytvořit si pocit, že je systém jejich vlastní, a může jim celkově zpříjemnit řízení.

3.5.2 Negativa systému i-Cockpit

Navzdory mnoha pozitivním vlastnostem má i systém i-Cockpit v Peugeotu 308 i některé negativní aspekty. Jednou z častých stížností je, že dotykový displej někdy reaguje pomalu, což může být pro uživatele, kteří jsou zvyklí na pohotovější systémy, frustrující. To může způsobovat prodlevy při pokusech o změnu nastavení nebo procházení nabídek na obrazovce.

Dalším negativním aspektem systému je absence fyzických tlačítek pro některé funkce. Zatímco někteří uživatelé dávají přednost elegantnímu vzhledu systému pouze s dotykovou obrazovkou, pro jiné je nepohodlné, že se musí pohybovat v nabídkách na obrazovce, aby mohli nastavit funkce, jako je hlasitost nebo teplota. To může být náročné zejména během jízdy, kdy uživatelé musí kvůli úpravě nastavení spustit oči ze silnice.

Souhrnně lze říci, že infotainment systém vozu Peugeot 308 s označením i-Cockpit má mnoho pozitivních vlastností, včetně intuitivního designu, velkého dotykového displeje a praktických funkcí, jako je rozpoznávání hlasu a přepínač jízdních režimů. Má však i některé negativní aspekty, jako je někdy pomalá odezva dotykového displeje, nedostatek fyzických tlačítek a potenciálně méně pokročilé bezpečnostní funkce ve srovnání s některými konkurenty.

3.5.3 Recenze uživatelů Peugeot 308

"Nedávno jsem si koupil Peugeot 308 a musím říct, že jsem s infotainment systémem opravdu spokojený. Velký dotykový displej je neuvěřitelně přehledný a citlivý a velmi snadno se na něm pohybuje mezi různými nabídkami a funkcemi. Systém se také bezproblémově propojuje s mým telefonem a já mohu bez problémů telefonovat, streamovat hudbu a používat navigaci. Skvělým doplňkem je také funkce rozpoznávání hlasu, která funguje opravdu dobře. Celkově jsem s infotainment systémem ve svém voze Peugeot 308 velmi spokojen a rozhodně bych ho doporučil ostatním."

"Přestože se mi infotainment systém v mém voze Peugeot 308 líbí, zaznamenal jsem s ním několik problémů. Systém někdy reaguje trochu pomalu, což je občas frustrující v momentě, kdy se snažím rychle přepínat mezi různými aplikacemi nebo nabídkami. Kromě toho jsem zjistil občasné problémy s používáním navigačního systému, který je nepřehledný zejména když se snažíte zadat konkrétní cíle nebo adresy. I přes tyto problémy však považuji systém celkově za uživatelsky přívětivý. Dotykový displej je velmi přehledný a snadno čitelný a integrace s mým telefonem funguje opravdu dobře."

"Infotainment systém v mém voze Peugeot 308 se mi naprosto líbí. Systém je neuvěřitelně intuitivní a snadno se používá a dotykový displej reaguje velmi rychle. Fantastická je také funkce rozpoznávání hlasu, díky které je velmi snadné telefonovat, posílat zprávy, a dokonce i měnit rozhlasovou stanici během jízdy. Integrace systému s mým telefonem je také špičková a líbí se mi, že mám z palubní desky přístup ke všem svým aplikacím a hudbě. Celkově nemohu být se systémem infotainmentu ve svém voze Peugeot 308 spokojenější."

Z hlediska uživatelských recenzí jsou názory na infotainment systém Peugeotu 308 obecně pozitivní. Mnoho uživatelů oceňuje velký dotykový displej, který reaguje rychle a snadno se ovládá. Někteří oceňují také funkci rozpoznávání hlasu, která jim umožňuje ovládat systém bez použití rukou.

Někteří uživatelé se však vyjádřili negativně v případě rychlosti odezvy systému a jeho občasného zpoždění, zejména při používání navigační funkce. Někteří také považují strukturu nabídek systému za poněkud nepřehlednou.

3.6 Shrnutí analýzy infotainment systémů

Tab. 2 Shrnutí pozitiv a negativ jednotlivých systémů

Model	Pozitiva	Negativa
Škoda Octavia	<ul style="list-style-type: none"> • Uživatelsky přívětivé prostředí • Snadno ovladatelný displej • Integrace s chytrým telefonem • Bezdrátové nabíjení 	<ul style="list-style-type: none"> • Omezené možnosti přizpůsobení • Absence fyzických tlačítek • Hlasový asistent Laura • Navigační systém
Hyundai i30	<ul style="list-style-type: none"> • Intuitivní systém • Velký a přehledný displej • Integrace s chytrým telefonem • Audiosystém 	<ul style="list-style-type: none"> • Pomalá odezva systému • Nepřehledné rozhraní • Bluetooth • Omezené možnosti přizpůsobení
Kia Ceed	<ul style="list-style-type: none"> • Jednoduché a intuitivní prostředí • Integrace s chytrým telefonem • Hlasový asistent • Navigační systém 	<ul style="list-style-type: none"> • Špatná čitelnost displeje na přímém slunci • Omezené možnosti přizpůsobení • Omezená kompatibilita s některými typy telefonů
Ford Focus	<ul style="list-style-type: none"> • Intuitivní a přívětivé prostředí • Hlasový asistent • Navigační systém • Přístup ke streamovacím službám přímo v systému 	<ul style="list-style-type: none"> • Absence fyzických tlačítek • Omezené možnosti přizpůsobení • Omezená kompatibilita s některými typy telefonů • Pomalá odezva systému
Peugeot 308	<ul style="list-style-type: none"> • Intuitivní design a snadné ovládání • Hlasový asistent • Možnosti přizpůsobení • Integrace s chytrým telefonem 	<ul style="list-style-type: none"> • Absence fyzických tlačítek • Pomalá odezva systému • Méně pokročilé bezpečnostní funkce

Zdroj: (vlastní zpracování na základě kapitoly 3)

4 Dotazníkové šetření

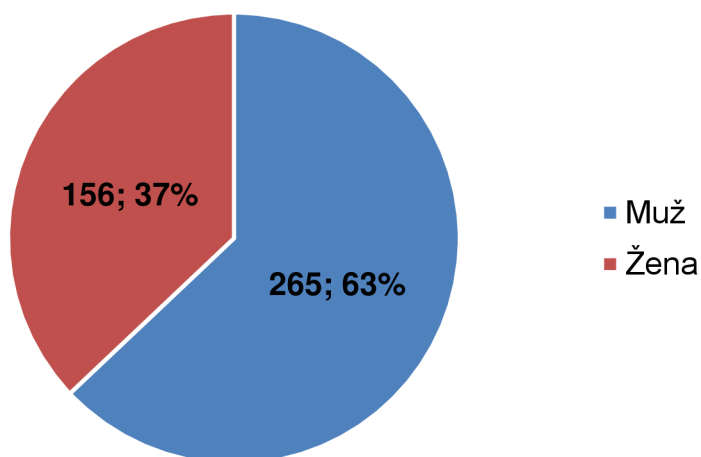
Pro získání a sběr dat byla zvolena kvantitativní metoda, konkrétně dotazníkové šetření. Dotazník byl určen primárně pro uživatele osobních automobilů. Dotazník navazuje na předchozí kapitolu, ve které bylo analyzováno 5 modelů osobních automobilů, a to konkrétně od výrobců Škoda, Hyundai, Kia, Ford a Peugeot. V úvodní části dotazníku byly všichni dotazovaní seznámeni se základními informacemi

o výzkumu. Bylo zde uvedeno, že se jedná o anonymní sběr dat, a že výsledky budou použity pro diplomovou práci, která se na nich bude zakládat. Druhá část dotazníku obsahovala konkrétní otázky. Nejprve byly použity otázky analytické neboli identifikační, které sloužily k identifikaci respondentů podle pohlaví, věku a informaci o tom, jaký vůz řídí. Poté následovaly otázky meritorní, týkající se samotného předmětu výzkumu. Tento výzkum probíhal během dubna 2023 a to konkrétně od 13.4. do 23.4. Dotazníky byly distribuovány pomocí odkazu na internetovou stránku, který byl zasílán emailem a přes sociální sítě. Samotný dotazník byl prováděn přes Google Forms a následně převeden do aplikace MS Excel pro lepší přehlednost.

4.1 Základní charakteristika respondentů

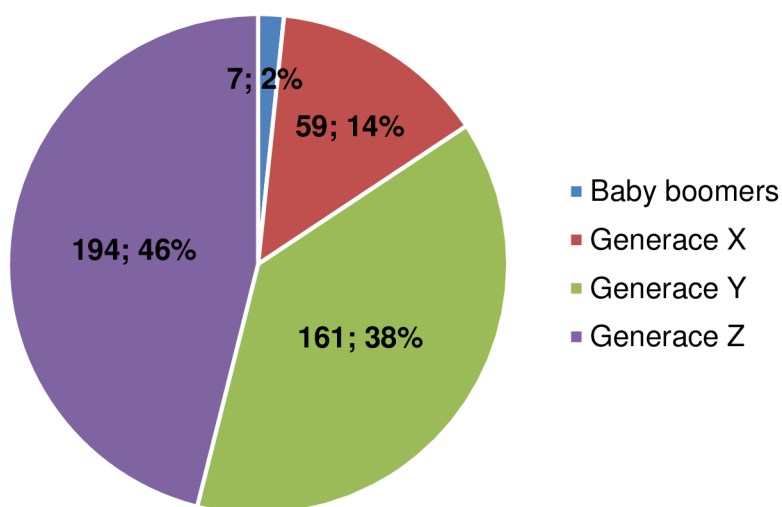
Výzkumu se zúčastnilo celkem 421 respondentů. Všechny otázky v dotazníku byly povinné, což znamená, že téměř na všechny otázky odpovědělo všech 421 respondentů. Výjimkou byla otázka č. 7, která navazovala na přechodí otázku č. 6 a zobrazila se respondentům pouze v případě, že vybrali 1 z prvních 4 odpovědí.

První tři otázky byly analytické a věnovaly se pohlaví, věku a také tomu, jaký vůz respondenti řídí. První otázka se byla zaměřená na pohlaví respondentů, z nichž 63 % (265) byli muži a 37 % (156) ženy. Na tuto otázku odpovědělo celkem 421 respondentů. Dotazník byl rozeslán do facebookových školních skupin a také do skupiny, která je založena zaměstnanci společnosti Škoda Auto. Podstatně větší zájem o dotazník měli muži. Jedním z důvodů může být, že dotazník se věnoval tématům ohledně automobilů a toto téma je obecně zajímavější právě pro muže, i když to není pravidlem.



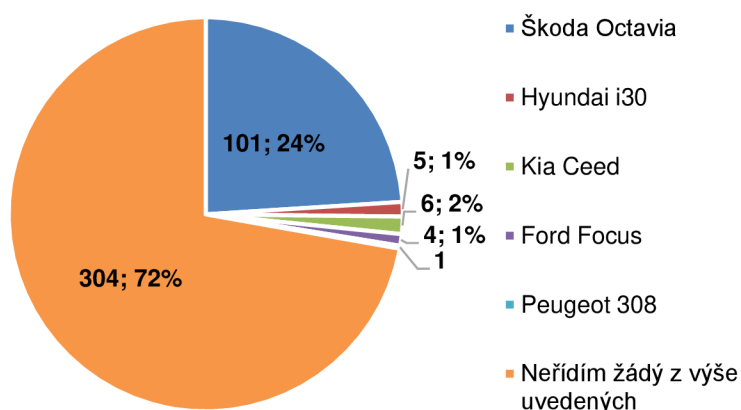
Obr. 7 Pohlaví respondentů

Druhá otázka se věnovala věku respondentů. Respondenti mohli vybírat ze čtyř možností. Těmi bylo rozmezí datumu narození: 1947 – 1967 (Baby boomers), 1968 – 1982 (Generace X), 1983 – 1997 (Generace Y) a 1998 – 2012 (Generace Z). Na tuto otázku odpovědělo celkem 421 respondentů. Nejméně zastoupená skupina mezi respondenty byla také ta nejstarší, tedy Baby boomers, kteří představovali necelá 2 % (7 respondentů). Následuje Generace X, která je zastoupena 17 % (59 respondentů). Nejpočetnějšími skupinami respondentů jsou Generace Y, která tvoří 38 % (161 respondentů) a Generace Z, ta je zastoupena 46 % (194 respondentů).



Obr. 8 Věk respondentů

Otázka č. 3 rozděluje respondenty do skupin podle toho, jaký z osobních automobilů řídí. Tuto otázku zodpovědělo všech 421 respondentů. Na výběr bylo z šesti možností, a to konkrétně Škoda Octavia, Hyundai i30, Kia Ceed, Ford Focus, Peugeot 308 a Neřídím žádný z výše uvedených. Všechny modely byly ještě specifikovány rokem výroby, a to maximálně do roku 2013. Nejpočetnější skupina respondentů, přes 72 % (304 respondentů) neřídí žádný z vozů, které byly v této otázce na výběr. První nejvíce zastoupený model s 24 % (101 respondentů) je model Škoda Octavia. Další tři modely měly shodně podíl 1 %, jednotlivě Hyundai i30 (5 respondentů), Kia Ceed (6 respondentů) a Ford Focus (4 respondenti). Nejméně zastoupeným modelem, který řídil pouze jeden respondent je Peugeot 308.



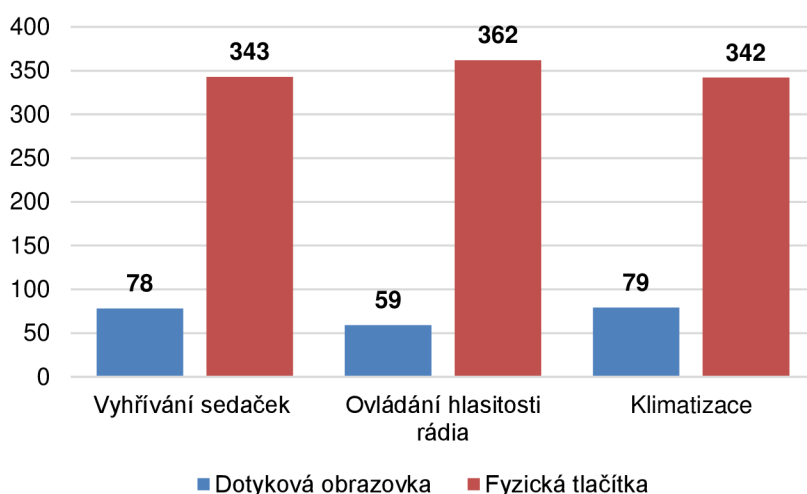
Obr. 9 Jaký vůz respondenti řídí

4.2 Analýza výsledků

Výzkumné otázky byly již konkrétně zaměřeny na aspekty, které vyšly z analýzy v kapitole 3. Otázky v této části se věnují hlasovému asistentu, jestli ho mají řidiči ve voze a jestli ho používají a případně jak ho hodnotí. Druhou oblastí byla navigace. Zde byly otázky zaměřeny na používání navigace od výrobce či skrze aplikace třetích stran (Google maps, Apple maps atd.). V poslední části byly otázky cílené na zjištění funkcí, které řidičům nejvíce zpříjemňují jízdu případně funkcí, které by jim jízdu zpříjemňovaly, ale chybí jim.

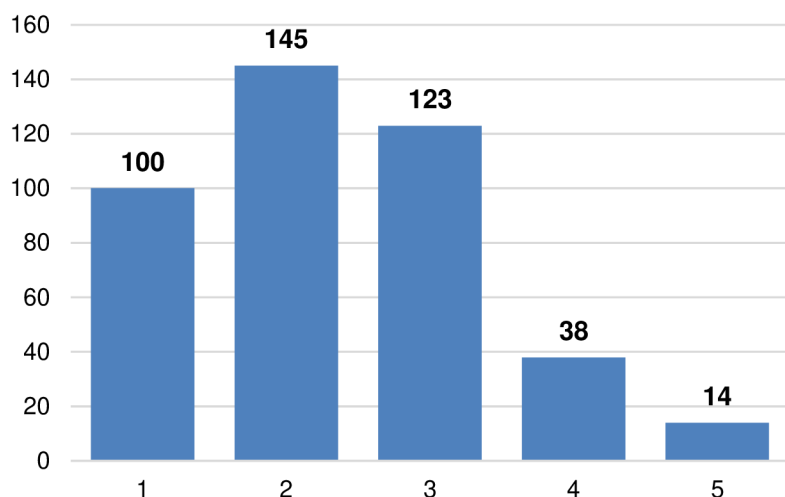
V otázce č. 4, na kterou odpovědělo 421 respondentů, respondenti vybírali mezi dvěma způsoby ovládání různých prvků ve voze. Konkrétně jimi byly vyhřívání

seadaček, ovládání hlasitosti rádia a ovládání klimatizace. Na výběr bylo ze dvou možností, a to ovládání pomocí dotykové obrazovky nebo pomocí fyzických tlačítek. Odpovědi se u všech 3 ovládacích prvků téměř shodovaly. Pro ovládání vyhřívání sedaček preferuje přes 80 % (343) respondentů fyzická tlačítka a pouze 18 % (78) respondentů zvolilo dotykovou obrazovku. V případě ovládání hlasitosti rádia preferuje přes 85 % (362) respondentů opět fyzická tlačítka a 14 % (59) respondentů vyhovuje dotyková obrazovka. V posledním případě je poměr podobný jako u vyhřívání sedaček. Klimatizaci nejraději ovládá pomocí fyzických tlačítek přes 81 % (342) respondentů a necelých 19 % preferuje dotykovou obrazovku. Je tedy otázkou, jestli jsou do budoucna dotykové obrazovky tím správným směrem.



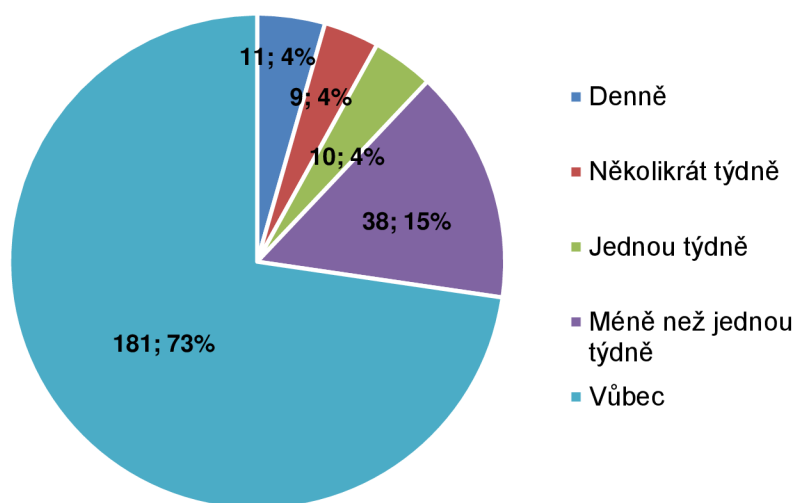
Obr. 10 Preference dotykové obrazovky či fyzických tlačítek

Otázka č. 5 byla zaměřena na přehlednost menu ve vozech respondentů. Tuto otázku zodpovědělo 421 respondentů. Hodnocení bylo ve stylu známkování ve škole. Škála byla tedy od 1 do 5, 1 byla nejlepší a 5 nejhorší. S přehledností menu ve svém voze je spokojeno a zvolilo tedy „výborně“ přes 23 % (100) respondentů. Jako „chvalitebně“ hodnotí menu ve svém voze přes 34 % (145) respondentů. Za „dobrý“ považuje menu necelých 30 % (124) respondentů. „Dostatečně“ hodnotí menu téměř 10 % (38) respondentů a za „nedostatečný“ považuje menu ve svém voze přes 3 % (14) respondentů. Celkově lze tedy říci, že s přehledností menu ve svých vozech je alespoň částečně spokojena většina respondentů.



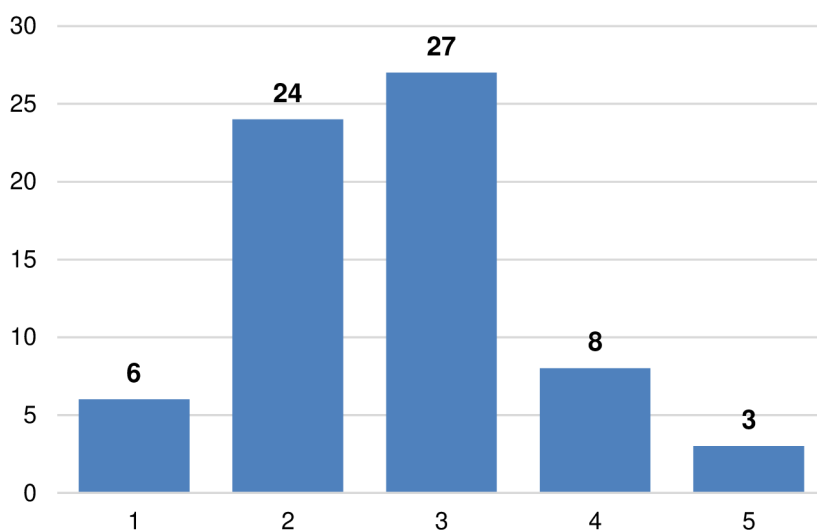
Obr. 11 Hodnocení menu ve voze

Následující otázka č. 6 už byla zaměřena konkrétně na hlasového asistenta a na četnost jeho využití. Respondenti měli na výběr z několika možností četnosti, anebo mohli zvolit, že hlasového asistenta ve voze vůbec nemají. Celkový počet respondentů, kteří odpověděli na tuto otázku, byl 249. Nejčastější odpověď s 73 % (181 respondentů) bylo, že respondenti hlasového asistenta vůbec nepoužívají. Méně než jednou týdně využívá hlasového asistenta 15 % (38) respondentů. Jednou týdně ovládá hlasem svůj vůz 10 respondentů, což představuje 4 % respondentů. Několikrát týdně a denně využívá hlasového asistenta 9 a 11 respondentů. Z celkového počtu respondentů jsou to tedy shodně 4 %.



Obr. 12 Četnost používání hlasového asistenta

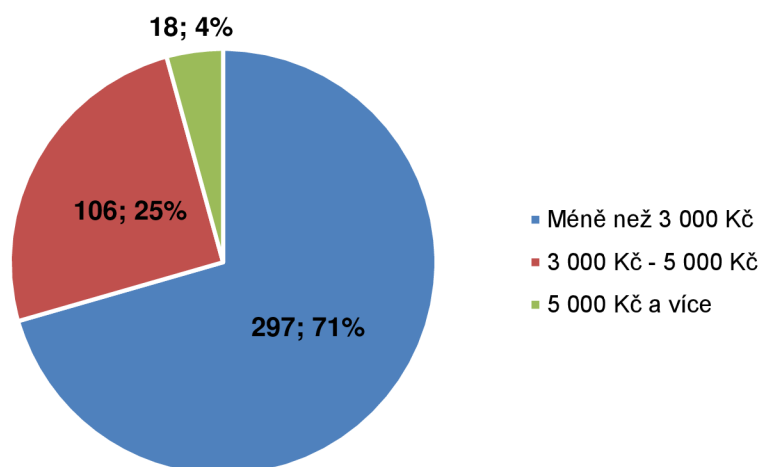
Otázka č. 7 měla za cíl zjistit, jak jsou uživatelé spokojeni s hlasovým asistentem. Otázka přímo navazovala na otázku č. 6 a odpovídali na ní pouze ti respondenti, kteří zvolili, že hlasového asistenta využívají alespoň méně než jednou týdně a častěji. Na tuto otázku tedy odpovědělo celkem 68 respondentů. Hodnocení bylo opět jako známkování ve škole, tedy od „výborný“ až po „nedostatečný“. Jako „výborně“ hodnotí hlasového asistenta necelých 10 % (6) respondentů. Přes 35 % (24) respondentů ohodnotilo hlasového asistenta jako „chvalitebný“. Nejčastěji zvolenou odpovědí bylo hodnocení „dobře“, což zvolilo necelých 40 % (27) respondentů. Jako „dostatečný“ shledává svého hlasového asistenta 8 respondentů, což představuje přes 11 % z celkového počtu respondentů, kteří zodpověděli tuto otázku. Nespokojeni se svým hlasovým asistentem a tudíž zvolili „nedostatečný“ 4 % (3) respondentů.



Obr. 13 Hodnocení hlasového asistenta

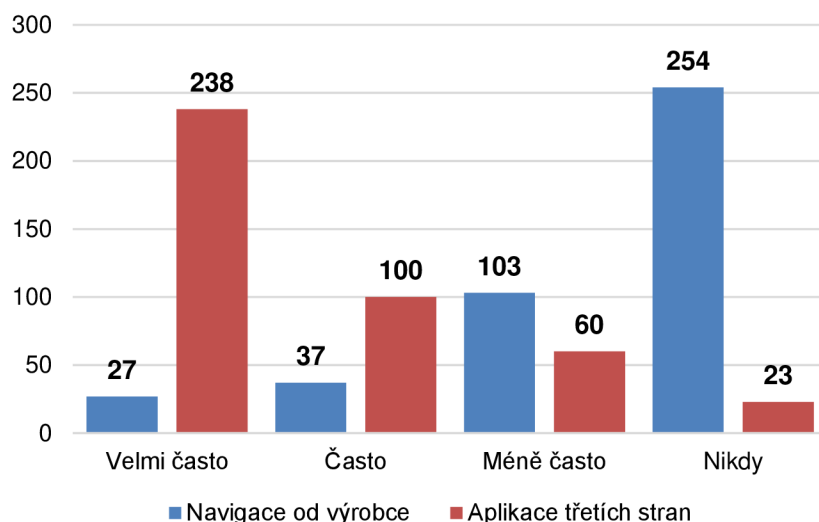
Poslední otázka, která se věnovala hlasovému asistentovi měla za cíl zjistit, jakou částku by byli respondenti ochotni za hlasového asistenta zaplatit, pokud by se jednalo o příplatkovou výbavu. Rešerší různých výrobců bylo zjištěno, že průměrná částka za hlasového asistenta se pohybuje v rozmezí 4 000 Kč – 5 000 Kč. Na základě této informace byly tedy vytvořeny 3 možnosti s různým rozmezím cen. Na tuto otázku odpovědělo všech 421 respondentů. Nejčastější odpovědí bylo rozmezí do 3 000 Kč, kterou zvolilo přes 71 (297) respondentů. Částku od 3 000 Kč do 5 000 Kč by bylo ochotno zaplatit 106 respondentů, což představuje

25 % z celkového počtu respondentů. Částku nejvyšší a to 5 000 Kč a více zvolili 4 % (18) respondentů.



Obr. 13 Částka, kterou by byli respondenti ochotni zaplatit za hlasového asistenta

Další dvě otázky se věnovaly navigaci. V otázce č. 9 měli respondenti vybrat, jak často používají různé druhy navigací. Na výběr byly dvě možnosti, a to navigace od výrobce nebo aplikace třetích stran jako Google maps, Apple mapy nebo Mapy.cz do Seznamu. Navigaci od výrobce nepoužívá nikdy přes 60 % (254 respondentů). Možnost méně často zvolilo 103 respondentů, což z celkového počtu činí přes 24 %. Často využívá k dosažení cílové destinace navigaci od výrobce téměř 9 % (37) dotazovaných a velmi často tento druh navigace používá 27 respondentů, tedy přes 6 %. V případě aplikací třetích stran je trend opačný. Velmi často využívá k navigování tyto aplikace přes 56 % (238) respondentů. Možnost často u aplikací třetích stran zvolilo přesně 100 respondentů, tedy necelých 24 % z celkového počtu dotazovaných. Přes 14 % (60 respondentů) dotazovaných vybralo možnost méně často a nikdy aplikace třetích stran k navigování nepoužívá přes 5 % (23) respondentů.



Obr. 14 Četnost používání jednotlivých druhů navigací

Druhá otázka z oblasti navigace zjišťovala, jak respondenti hodnotí různé aspekty navigací od výrobce v jejich vozech. Otázka se zaměřovala na čtyři aspekty, a to konkrétně přehlednost, spolehlivost, nabídka tras a aktuálnost informací o provozu. Každý z těchto aspektů měli respondenti opět oznámkovat jako ve škole od 1 do 5. Počet respondentů, kteří odpověděli na tuto otázku byl 421.

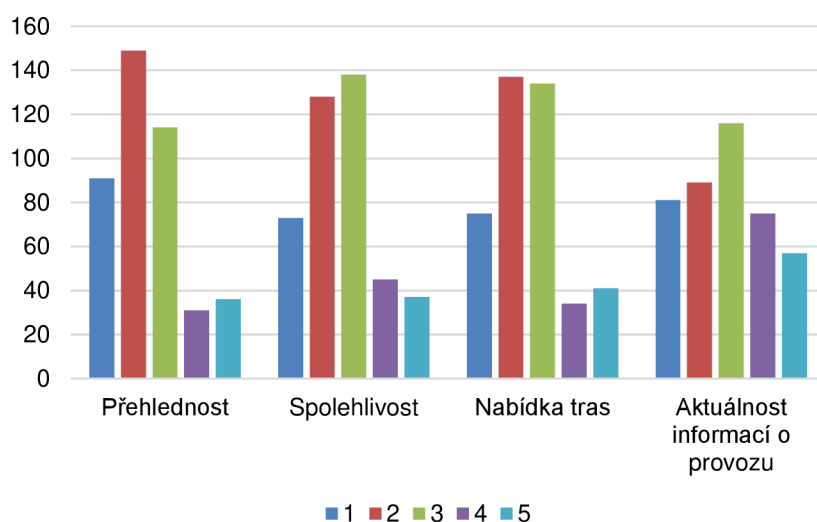
V případě přehlednosti zvolilo nejvíce respondentů „chvalitebně“, konkrétně 35 % (149 respondentů). Druhou nejčastější odpovědí, jak respondenti hodnotí přehlednost navigace ve svém voze bylo „dobře“, což odpovědělo 27 % (114) respondentů. Jako „výborně“ a zcela spokojeno s přehledností své navigace je přes 21 % (91) respondentů. „Dostatečně“ a „nedostatečně“ hodnotilo podobné množství respondentů a to konkrétně 7 % (31) respektive 8 % (36) z celkového počtu dotazovaných.

Spolehlivost navigace byla hodnocena obdobně jako přehlednost. Nejčastěji hodnotili respondenti spolehlivost své navigace jako „dobře“, konkrétně přes 32 % (138) respondentů. Následuje hodnocení „chvalitebně“, které zvolilo 30 % (121) dotazovaných. Za zcela spolehlivou považuje svou navigaci 73 respondentů, to představuje 17 % z celkového počtu dotazovaných. Jako „dostatečně“ a „nedostatečně“ opět hodnotilo spolehlivost své navigace téměř totožné procento dotazovaných, přesněji 10 % (45) respektive necelých 9 % (37) dotazovaných.

Jako další aspekt hodnotili respondenti nabídku tras. Tento aspekt hodnotilo téměř totožné množství dotazovaných jako „chvalitebně“ (necelých 33 %, 137

respondentů) a „dobře“ (téměř 32 %, 134 respondentů). Spokojeno s nabídkou a zvolilo tedy „výborně“ je 75 respondentů, což představuje necelých 18 % z celkového počtu dotazovaných. S nabídkou tras od své navigace není spokojeno celkem 75 respondentů. „Dostatečně“ zvolilo 8 % (34) respondentů a „nedostatečně“ necelých 10 % (41) respondentů.

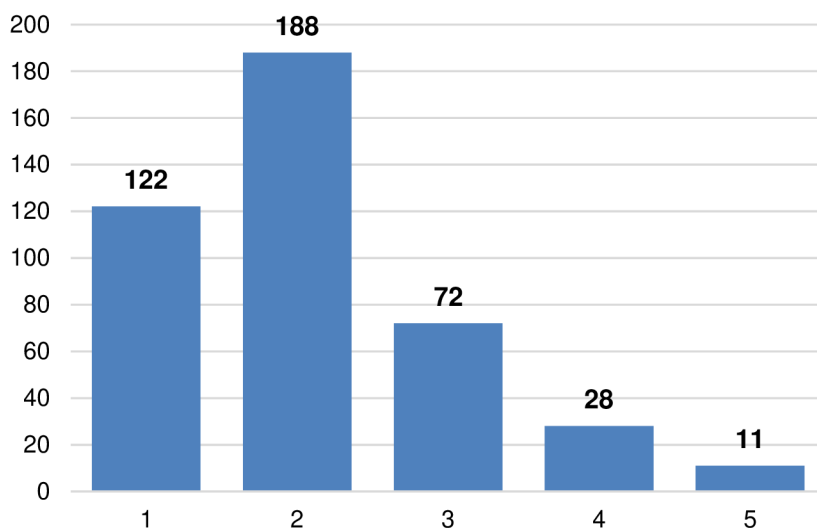
Posledním aspektem, který měli dotazovaní hodnotit byla aktuálnost informací o provozu, tedy informace o zácpách, různých uzavírkách či nehodách. Zde nebyl rozdíl v hodnocení tak markantní jako v předešlých aspektech, přesto nejvíce respondentů, přes 27 % (116 respondentů) zvolilo „dobře“. 89 dotazovaných, což představuje 21 %, vybralo „chvalitebně“. „Výborně“ ohodnotilo aktuálnost informací o provozu ve své navigaci 19 % (89) respondentů. Nespokojeno s aktuálností informací o provozu, které jim navigace poskytuje je celkem 132 respondentů, což je značný nárůst oproti předchozím aspektům.



Obr. 15 Hodnocení jednotlivých aspektů navigace od výrobce

Následující otázka č. 11 byla obecnějšího rázu. Měla za úkol zjistit, jak jsou dotazovaní spokojeni s celkovým rozmístěním ovládacích prvků ve svém voze. Jedná se především o dotykovou obrazovku, ovládání klimatizace, multifunkční volant, head-up displej či virtuální kokpit. Na tuto otázku odpovědělo celkem 421 dotazovaných a hodnocení probíhalo opět jako známkování ve škole, tedy od 1 do 5, kdy 1 je hodnocení nejlepší a 5 nejhorší. Nejvíce respondentů (44 %, 188 respondentů) ohodnotilo rozložení ovládacích prvků ve svém voze jako „chvalitebně“. Nejlepší hodnocení, tedy „výborně“ zvolilo necelých 29 % (122)

respondentů. Hodnocení „dobře“ si v případě rozložení prvků vybralo 17 % (72) dotazovaných. Dvě nejhorší hodnocení zvolilo celkem 39 dotazovaných. Za „dostatečně“ považuje rozložení prvků necelých 7 % (28) respondentů a zcela nespokojená jsou necelá 3 % (11) respondentů.



Obr. 16 Spokojenost s celkovým rozmístěním ovládacích prvků ve voze

Poslední dvě otázky č. 12 a 13 byly na pohled stejné s tím rozdílem, že v otázce č. 12 bylo za úkol vybrat tři nejdůležitější funkce uživatelského rozhraní v jejich voze, které dotazovaným zpříjemňují jízdu. Naopak v otázce č. 13 měli dotazovaní vybrat tři nejdůležitější funkce, které by jim jízdu zpříjemňovaly, ale z různých důvodů tyto funkce momentálně ve svém voze nemají. Na výběr bylo z 11 možností a byla zde také možnost vlastní odpovědi.

Z nasbíraných odpovědí, které jsou uvedeny v tabulce 3 je patrné, že nejvíce dotazovaným 76 % (320 respondentů) zpříjemňují jízdu kamery a senzory, bezdrátové připojení mobilního telefonu (50,4 %, 212 respondentů) a také kvalitní audio systém (48 %, 202 respondentů). Naopak nejméně odpovědí získalo hlasové ovládání (2,4 %, 10 respondentů), automatické parkování (4,3 %, 18 respondentů) a žádné (4,8 %, 20 respondentů). Několik dotazovaných využilo také možnost využít vlastní odpovědi. Objevil se zde například multifunkční volant, adaptivní tempomat, možnost nastavení bederní opěrky nebo také že dotazovanému zpříjemňuje jízdu jízda samotná a nepotřebuje žádné funkce navíc.

Tab. 3 Funkce uživatelského rozhraní zpříjemňující řidičům jízdu

Jaké funkce uživatelského rozhraní Vám nejvíce zpříjemňují jízdu?		
Odpověď	Počet	% zastoupení
Připojení k internetu	30	7,1 %
Bezdrátové nabíjení mobilního telefonu	59	14 %
Automatické parkování	18	4,3 %
Kamery a senzory	320	76 %
Hlasové ovládání	10	2,4 %
Kvalitní audio systém	202	48 %
Navigace	100	23,8 %
Ovládání mobilních aplikací prostřednictvím dotykové obrazovky ve voze	86	20,4 %
Bezdrátové připojení mobilního telefonu	212	50,4 %
Připojení mobilního telefonu přes kabel	71	16,9 %
Žádné	20	4,8 %

Z odpovědí, které jsou uvedeny v tabulce 4 vyplývá, že nejvíce by řidiči ve svých vozech pro zpříjemnění jízdy ocenili bezdrátové nabíjení telefonu (29,9 %, 126 respondentů), automatické parkování (29 %, 122 respondentů), bezdrátové připojení mobilního telefonu (26,8 %, 113 respondentů), kvalitní audio systém (24,9 %, 105 respondentů) nebo připojení k internetu, které zvolilo 103 dotazovaných, což činí přes 24 % ze všech respondentů. Naopak nejméně by řidiči uvítali připojení mobilního telefonu přes kabel (1,7 %, 7 dotazovaných), hlasové ovládání (7,8 %, 33 dotazovaných), navigace (14,7 %, 62 dotazovaných), ovládání mobilních aplikací prostřednictvím dotykové obrazovky ve voze (16,6 %, 70 dotazovaných) nebo kamery a senzory, které získaly 78 hlasů, což činí přes 18 % z celkového počtu dotazovaných.

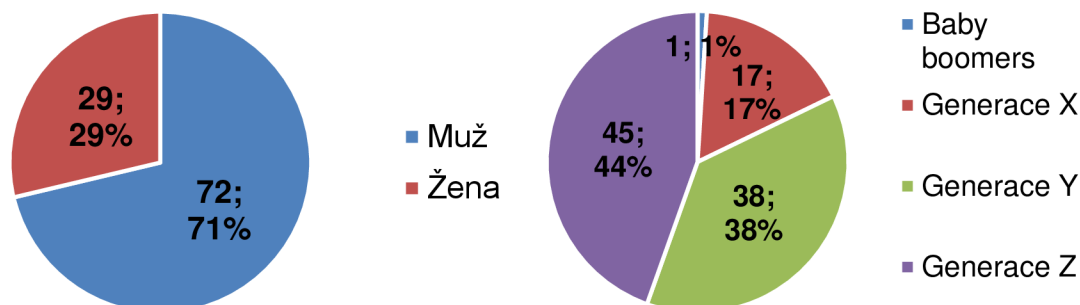
Tab. 4 Funkce uživatelského rozhraní, které by řidiči uvítali pro zpříjemnění jízdy

Jaké funkce uživatelského rozhraní byste uvítali pro zpříjemnění jízdy?		
Odpověď	Počet	% zastoupení
Připojení k internetu	103	24,5 %
Bezdrátové nabíjení mobilního telefonu	126	29,9 %
Automatické parkování	122	29 %
Kamery a senzory	78	18,5 %
Hlasové ovládání	33	7,8 %
Kvalitní audio systém	105	24,9 %
Navigace	62	14,7 %
Ovládání mobilních aplikací prostřednictvím dotykové obrazovky ve voze	70	16,6 %
Bezdrátové připojení mobilního telefonu	113	26,8 %
Připojení mobilního telefonu přes kabel	7	1,7 %
Žádné	77	18,3 %

4.3 Analýza výsledků zaměřená na řidiče vozu Škoda Octavia

V následující kapitole bude provedena analýza dotazníku z pohledu řidičů jednoho konkrétního modelu, a to Škoda Octavia. Tento model má v dotazníku největší zastoupení, jelikož ho zvolilo 101 respondentů, což představuje necelých 24 % z celkového počtu dotazovaných. Nabízí se tedy porovnání, jak se liší nebo jsou podobné výsledky dotazníku jako takového a výsledky pro model Škoda Octavia.

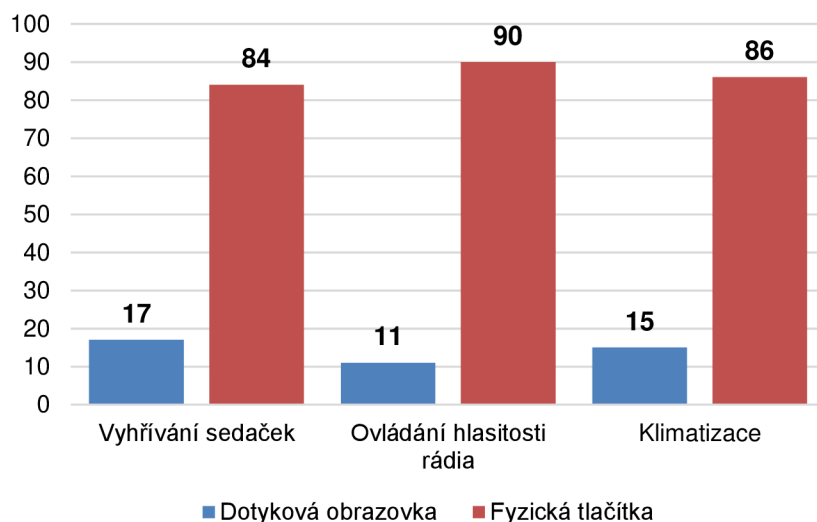
Jak je viditelné na obrázku č. 17, i v případě řidičů modelu Škoda Octavia převažuje mužské pohlaví, které čítá 71 % (72) respondentů, naopak ženské pohlaví čítá 29 % (29) respondentů. Věkové rozdělení v rámci řidičů modelu Škoda Octavia, které je zobrazeno v grafické podobě na obrázku č. 18, je následující. Nejpočetnější skupinou jsou lidé narozeni mezi lety 1998 až 2012, tedy generace Z, která čítá 44 % (45) respondentů. Následuje generace Y s 38 % (38) všech dotazovaných a generace X, kterou zvolilo 17 dotazovaných. Nejméně zastoupenou věkovou skupinou jsou baby boomers, jelikož z této generace zvolil pouze 1 respondent, že vlastní model Škoda Octavia.



Obr. 17 Pohlaví řidičů Škody Octavie

Obr. 18 Věk řidičů Škody Octavie

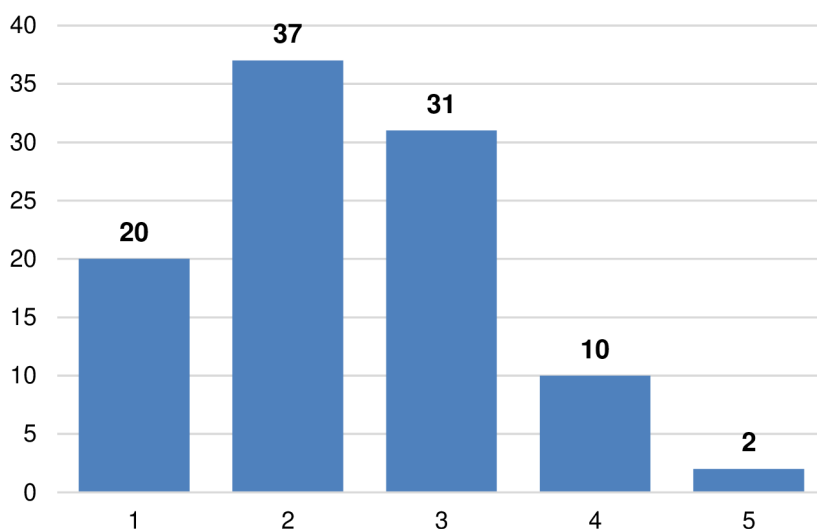
Následující otázka č. 4 se věnovala preferencím mezi dotykovou obrazovkou a fyzickými tlačítky pro ovládání vybraných prvků ve voze. Mezi vybranými prvky bylo vyhřívání sedaček, ovládání hlasitosti rádia a klimatizace. Pro vyhřívání sedaček preferuje 83 % (84) respondentů fyzická tlačítka a necelých 17 % (17) respondentů dává přednost dotykové obrazovce. Ovládání hlasitosti rádia je pro většinu dotazovaných příjemnější také pomocí fyzických tlačítek. Tuto možnost vybralo 90 dotazovaných, což představuje necelých 90 % všech dotazovaných. Pro dotykovou obrazovku se rozhodlo téměř 11 % (11) respondentů. Klimatizaci by pomocí fyzických tlačítek nejraději ovládalo 85 % (86) respondentů, naopak dotykovou obrazovku preferuje necelých 15 % (15) respondentů.



Obr. 19 Preference dotykové obrazovky či fyzických tlačítek u řidičů Škody Octavie

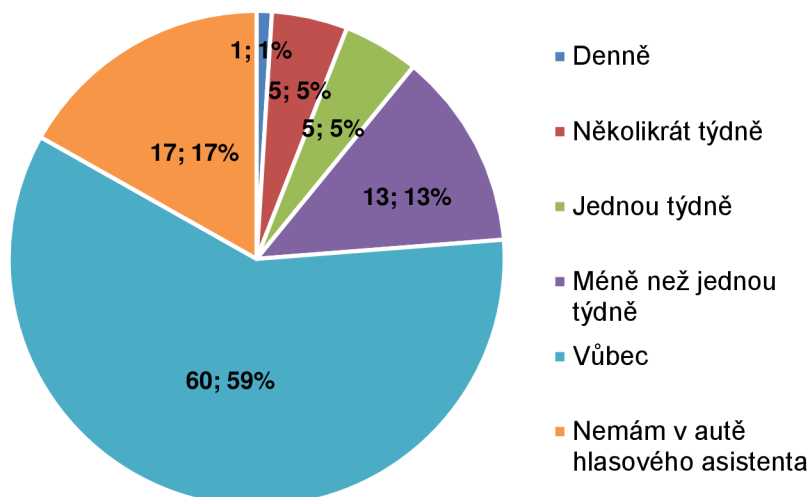
V otázce č. 5 měli dotazovaní za úkol ohodnotit přehlednost menu v jejich voze. Hodnocení probíhalo jako známkování ve škole, tedy od 1 do 5, kde 1 je nejlepší a 5 nejhorší. Nejvíce řidičů Škody Octavie ohodnotilo jako „chvalitebný“, konkrétně

necelých 36 % (37) dotazovaných. Za „dobře“ přehledné považuje menu ve svém voze 31 % (31) řidičů Škody Octavia. Spokojeno s přehledností svého menu a zvolilo tedy „výborný“ 20 dotazovaných (necelých 20 %). „Dostatečně“ hodnotilo 10 dotazovaných a nejhorší hodnocení tedy „nedostatečně“ udělili přehlednosti menu ve svém voze 2 dotazovaní.



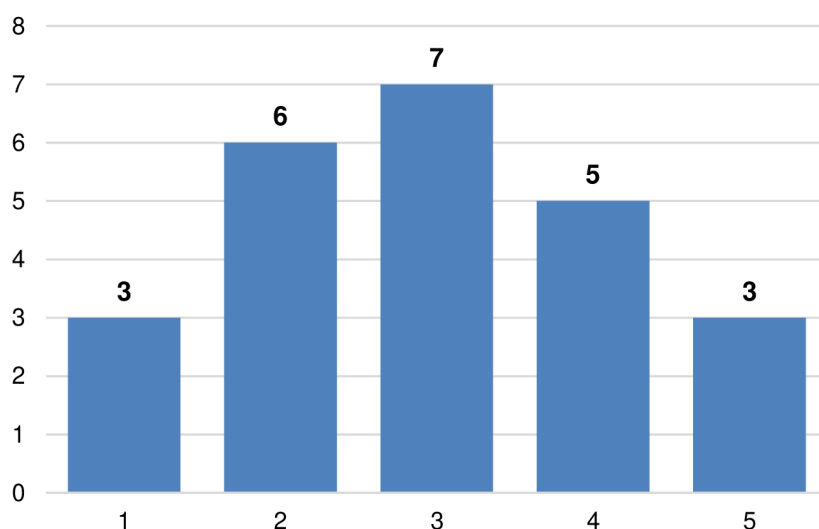
Obr. 20 Přehlednost menu ve voze podle řidičů Škody Octavie

Další tři otázky byly zaměřené na hlasového asistenta. První otázka měla za úkol zjistit, jak často hlasového asistenta řidiči využívají. Na výběr bylo několik možností a dotazovaní museli zvolit právě jednu. Z obrázku č. 21 je patrné, že nejvíce dotazovaných (59 %, 60 respondentů) odpovědělo, že hlasového asistenta nepoužívají vůbec. 17 respondentů uvedlo, že hlasového asistenta ve svém voze nemají. 13 % (13) respondentů používá hlasového asistenta méně než jednou týdně. Shodně 5 respondentů odpovědělo, že hlasového asistenta používají jednou týdně a několikrát týdně. A pouze 1 respondent uvedl, že hlasového asistenta používá denně.



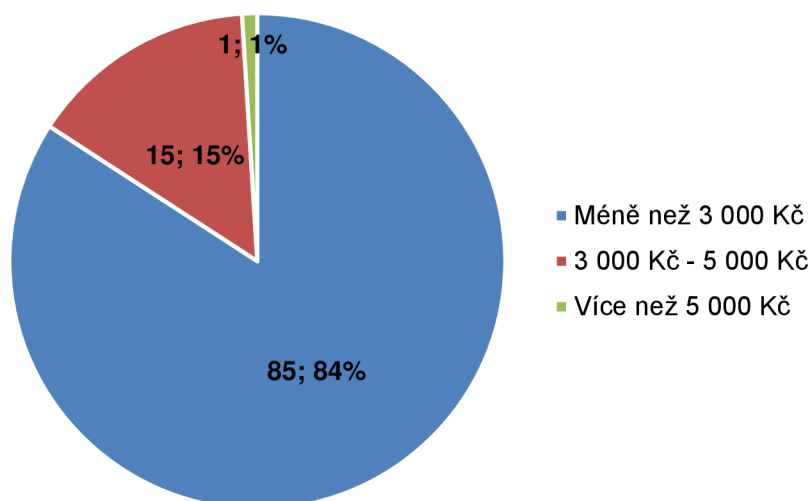
Obr. 21 Četnost používání hlasového asistenta řidiči Škody Octavie

Druhá otázka týkající se hlasového asistenta spočívala v ohodnocení hlasového asistenta známkami od 1 do 5, kdy opět 1 je hodnocení nejlepší a 5 nejhorší. Tato otázka navazovala na otázku předešlou a odpovídali na ní pouze ti respondenti, kteří nezvolili možnost, že hlasového asistenta ve svém voze nemají. Na otázku č. 7 tedy odpovědělo 24 řidičů Škody Octavie. Nejlepší hodnocení „výborně“ zvolili 3 respondenti. 6 respondentů (25 %) udělilo hlasovému asistentovi „chvalitebně“ a o jednoho respondenta více, tedy 7 (29 %) hodnotilo jako „dobře“. Nespokojeno s hlasovým asistentem ve svém voze je 8 dotazovaných. „Dostatečně“ zvolilo 5 respondentů (21 %) a „nedostatečně“ 3 respondenti (12 %).



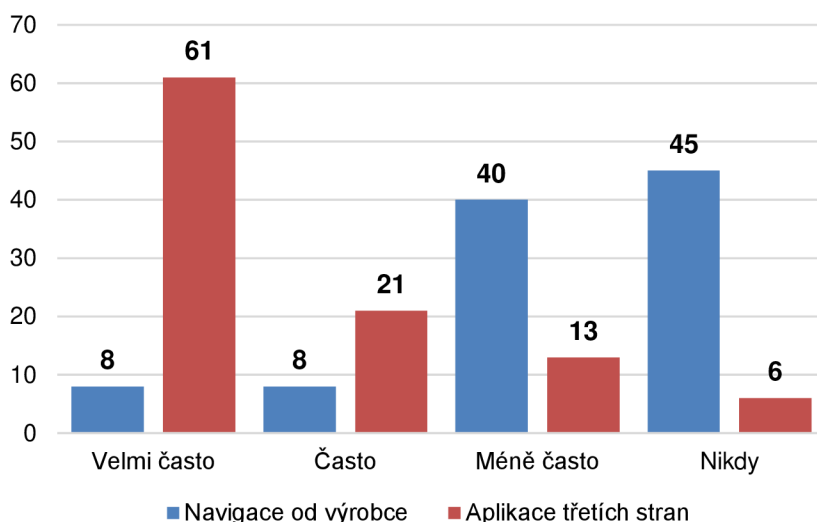
Obr. 22 Hodnocení hlasového asistenta řidiči Škody Octavie

Poslední otázka, která byla zaměřená na hlasového asistenta rozdělila respondenty do skupin podle toho, kolik by za něj byli ochotni zaplatit, pokud by se jednalo o příplatkovou výbavu. Na tuto otázku odpovědělo opět 101 řidičů Škody Octavie. Největší skupinou jsou řidiči, kteří byli ochotni zaplatit méně než 3 000 Kč, konkrétně 85, což představuje 84 %. 15 respondentů (15 %) by bylo ochotno zaplatit částku v rozmezí 3 000 Kč – 5 000 Kč a pouze jeden řidič uvedl, že by byl ochotný zaplatit více než 5 000 Kč za hlasového asistenta.



Obr. 23 Částka, kterou by byli řidiči Škody Octavie ochotni zaplatit za hlasového asistenta

V otázkách č. 8 a 9 byly zjišťovány informace ohledně navigace ve vozech respondentů. První z těchto otázek konkrétně zjišťovala, jaký druh navigace používají řidiči k navigování do cílové destinace. Otázka byla rozdělena na 2 části, a to na navigaci od výrobce a aplikace třetích stran. Dotazovaní měli uvést, jak často dané druhy navigací používají. Velmi často a často používá navigaci od výrobce shodně necelých 8 % (8) respondentů. Méně často tento způsob navigace používá necelých 40 % (40) dotazovaných a téměř 46 % (45) dotazovaných navigaci od výrobce nepoužívá nikdy. V případě aplikací třetích stran je trend opačný. Velmi často používá tuto formu navigování přes 60 % (61) respondentů. Často a méně často se na aplikaci třetích stran v případě potřeby navigace obrací 21 % (21) respektive 13 % (13) řidičů Škody Octavie. Zbýlých 6 % (6) respondentů aplikace třetích stran nepoužívají nikdy.



Obr. 24 Četnost používání jednotlivých druhů navigací řidiči Škody Octavie

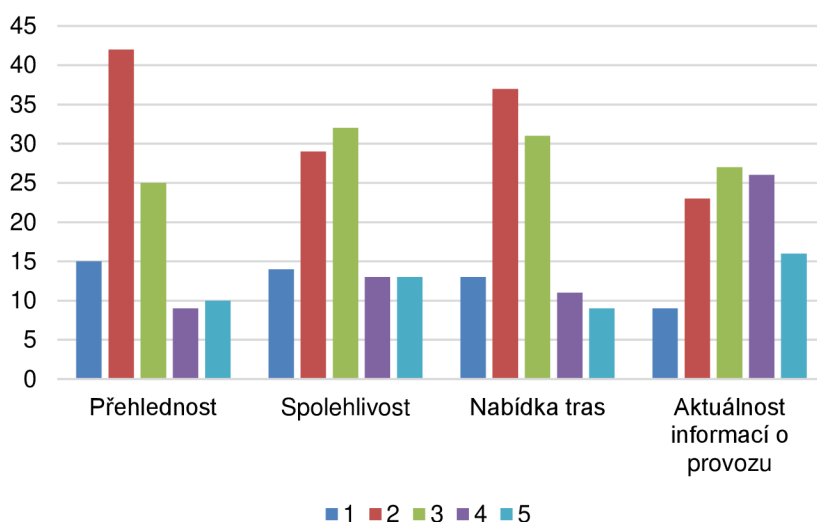
V druhé otázce týkající se navigace měli respondenti za úkol ohodnotit její jednotlivé aspekty, kterými byla přehlednost, spolehlivost, nabídka tras a aktuálnost informací o provozu. Každému z těchto aspektů měli respondenti přiřadit známku od 1 do 5, kdy 1 bylo nejlepší hodnocení a 5 nejhorší.

Prvním aspektem byla přehlednost. Hodnocení „výborně“ zvolilo 15 respondentů, tedy necelých 15 %. Největší počet řidičů vozu Škoda Octavia a to 42 (42 %) se rozhodlo ohodnotit přehlednost navigace jako „chvalitebně“. Dále hodnotili respondenti následovně – „dobře“ 25 respondentů (25 %), „dostatečně“ 9 respondentů (9 %) a „nedostatečně“ 10 respondentů.

Dalším aspektem byla spolehlivost, kterou největší počet řidičů vozu Škoda Octavia (32 %, 32 respondentů) ohodnotilo jako „dobře“. Druhou nejvíce zastoupenou skupinou bylo hodnocení „chvalitebně“, které zvolilo necelých 29 % (29) dotazovaných. „Výborně“ ohodnotilo spolehlivost 14 % (14) dotazovaných. Hodnocení „dostatečně“ a „nedostatečně“ vybral shodný počet dotazovaných a to 13.

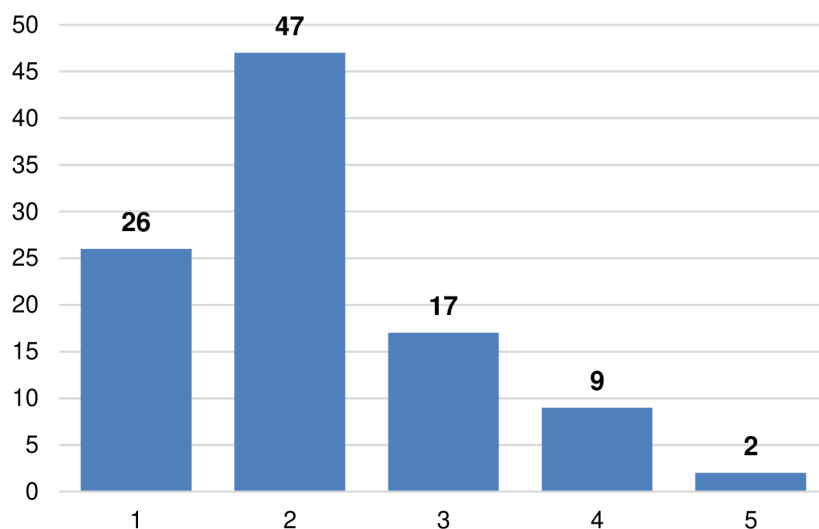
V případě nabídky tras je hodnocení podobné. Nejvíce respondentů (37 %, 37 respondentů) zvolilo v tomto případě hodnocení „chvalitebně“ následované hodnocením „dobře“, pro které se rozhodlo 31 dotazovaných (31 %). Nejmenší počet respondentů naopak zvolilo hodnocení „nedostatečně“ (9 %, 9 respondentů), „dostatečně“ (11 %, 11 respondentů) a „výborně“ (13 %, 13 respondentů)

Jako poslední aspekt měli respondenti hodnotit aktuálnost informací o provozu. Největší počet respondentů (27 %, 27 respondentů) se rozhodlo pro hodnocení „dobře“, dále „dostatečně“ (26 %, 26 respondentů) a „chvalitebně“ (23 %, 23 respondentů). Naopak nejméně respondentů (9 %, 9 respondentů) odpovědělo „výborně“ a hodnocení „nedostatečně“ vybralo 16 dotazovaných, což představuje necelých 16 % ze všech řidičů vozu Škoda Octavia.



Obr. 25 Hodnocení jednotlivých aspektů navigace od výrobce řidiči Škody Octavie

Spokojenost s celkovým rozmístěním ovládacích prvků ve voze řešila otázka č. 10. Respondenti měli na výběr z 5 možností, a to hodnocení od 1 do 5, kdy 1 bylo hodnocení nejlepší a 5 nejhorší. Nejčastějším hodnocením bylo „chvalitebně“, které zvolilo necelých 47 % (47) respondentů. Zcela spokojeno a odpovědělo tedy „výborně“ je necelých 26 % (26) dotazovaných. Následuje hodnocení „dobře“ (17 %, 17 respondentů), „dostatečně“ (9 %, 9 respondentů) a „nedostatečně“ pro které se rozhodli pouze 2 řidiči vozu Škoda Octavia.



Obr. 26 Spokojenost s celkovým rozmístěním ovládacích prvků ve voze Škoda Octavia

Otázky č. 12 a 13 byly zaměřené na specifické funkce, které řidičům zpříjemňují cestu nebo by jim případně cestu zpříjemňovaly, ale z různých důvodů je ve svých vozech nemají. Respondenti měli na výběr z 11 možností a měli vybrat právě 3. Byla zde také možnost vlastní odpovědi.

V otázce č. 12 se tedy zjišťovalo, jaké funkce řidičům vozu jízdu zpříjemňují. Nejčastější odpovědí řidičů vozu Škoda Octavia byla kamery a senzory, kterou označilo 85 dotazovaných (84,2 %). Dalšími častými odpověďmi bylo bezdrátové připojení mobilního telefonu (55,4 %, 56 respondentů), kvalitní audio systém (42 %, 42 respondentů) nebo ovládání mobilních aplikací prostřednictvím dotykové obrazovky (21,8 %, 22 respondentů). Naopak nejméně řidiči zmiňovali žádné (3 %, 3 respondenti), hlasové ovládání (4 %, 4 respondenti), automatické parkování (4 %, 4 respondenti) či připojení k internetu, které vybralo 5 dotazovaných (5 %). Někteří využili možnosti vlastní odpovědi. Objevil se zde například multifunkční volant nebo adaptivní tempomat.

Tab. 5 Funkce uživatelského rozhraní zpříjemňující řidičům Škody Octavie jízdu

Jaké funkce uživatelského rozhraní Vám nejvíce zpříjemňují jízdu?		
Odpověď	Počet	% zastoupení
Připojení k internetu	5	5 %
Bezdrátové nabíjení mobilního telefonu	15	14,9 %
Automatické parkování	4	4 %
Kamery a senzory	85	84,2 %
Hlasové ovládání	4	4 %
Kvalitní audio systém	42	42 %
Navigace	17	16,8 %
Ovládání mobilních aplikací prostřednictvím dotykové obrazovky ve voze	22	21,8 %
Bezdrátové připojení mobilního telefonu	56	55,4 %
Připojení mobilního telefonu přes kabel	16	15,8 %
Žádné	3	3 %

Otázka č. 13 byla naopak zaměřena na funkce, které by řidičům zpříjemňovaly jízdu a uvítali by je ve svém voze. Opět bylo na výběr z 11 odpovědí. Možnost vlastní odpovědi zde byla také.

Z tabulky č. 6 vyplývá, že nejčastěji zmiňovanými funkcemi, které by řidiči vozu Škoda Octavia uvítali, byly shodně automatické parkování a kvalitní audio systém. Tyto odpovědi zvolilo 26,7 % (27) respondentů. Dalšími často zmiňovanými funkcemi bylo připojení k internetu (24,8 %, 25 respondentů), bezdrátové nabíjení mobilního telefonu (22,8 %, 23 respondentů) nebo bezdrátové připojení mobilního telefonu (22,8 %, 23 respondentů (22,8 %, 23 respondentů)). Naopak shodně po 7 respondentech zvolilo kamery a senzory a hlasové ovládání. Možnost různé získala 26 odpovědí, což představuje 25,7 %. Mezi vlastními odpověďmi se nachází automatická světla a stěrače nebo rozšířený přístup k detailním provozním informacím o vozidle.

Tab. 6 Funkce uživatelského rozhraní, které by řidiči Škody Octavie uvítali pro zpříjemnění jízdy

Jaké funkce uživatelského rozhraní byste uvítali pro zpříjemnění jízdy?		
Odpověď	Počet	% zastoupení
Připojení k internetu	25	24,8 %
Bezdrátové nabíjení mobilního telefonu	23	22,8 %
Automatické parkování	27	26,7 %
Kamery a senzory	7	7 %
Hlasové ovládání	7	7 %
Kvalitní audio systém	27	26,7 %
Navigace	14	13,9 %
Ovládání mobilních aplikací prostřednictvím dotykové obrazovky ve voze	13	12,9 %
Bezdrátové připojení mobilního telefonu	23	22,8 %
Připojení mobilního telefonu přes kabel	0	0 %
Žádné	26	25,7 %

5 Zhodnocení a doporučení

V kapitole 5 jsou nejprve analyzovány výsledky kvantitativního výzkumu. Tato analýza je ze dvou pohledů. Nejprve je analyzován dotazník obecně a následně se zaměřením na řidiče vozu Škoda Octavia, jelikož tento model měl ve výsledcích dotazníku největší zastoupení. Na základě analýzy budou poté navržnuta doporučení pro různé aspekty uživatelského rozhraní ve vozu, která by mohla výrobcům pomoci při dalším vývoji jejich nových modelů.

5.1 Shrnutí výsledků dotazníkového šetření

Pro získání informací ohledně názoru řidičů na uživatelské rozhraní v jejich vozech byl proveden sběr dat pomocí dotazníkového šetření. Na dotazník odpovědělo během doby, kdy přijímal odpovědi, celkem 421 respondentů. Z celkového počtu respondentů tvořili 63 % muži a 37 % ženy. Větší zájem mužů o tento dotazník lze přisoudit jeho tématu a také tomu, kde byl dotazník distribuován. Dotazník byl mimo jiné distribuován ve facebookové skupině, kterou založili zaměstnanci společnosti Škoda Auto a v této skupině mají mnohem větší zastoupení muži. Na tento fakt navazuje i věkové rozdělení respondentů, jelikož druhou nejvíce zastoupenou generací v dotazníku je Generace Y, tedy lidé narozeni mezi lety 1983 – 1997. Nejvíce zastoupenou generací je Generace Z, což jsou lidé narozeni mezi lety 1997 – 2012. Dotazník byl distribuován také na facebookových skupinách Vysoké školy Škoda Auto a napříč stážisty ve společnosti Škoda Auto, kde má právě tato generace největší podíl. Z výsledků dotazníkové šetření bylo zjištěno, že až 72 % všech respondentů neřídí žádný z vozů, které byly na výběr. Jelikož byl dotazník distribuován převážně mezi lidi, kteří jsou různými způsoby spjatí s Mladoboleslavskem, tak v případě konkrétních modelů je nejvíce zastoupen vůz Škoda Octavia s 24 %.

Pro ovládání všech tří prvků, tedy vyhřívání sedaček, ovládání hlasitosti a klimatizace preferuje až 80 % všech respondentů fyzická tlačítka. Tento fakt je potvrzen i několika studiemi. Například studie od AAA Foundation zjistila, že dokončení úkolu na dotykové obrazovce řidičům trvalo v průměru 4,6 sekundy, ve srovnání s 1,4 sekundy u fyzických tlačítek. Toto zpoždění může mít vážné bezpečnostní důsledky, protože i krátký okamžik rozptýlení může vést k nehodě. S přehledností menu ve svém voze je alespoň „dobře“ spokojeno až 90 % všech

řidičů, kde nejvíce zastoupeno bylo hodnocení „chvalitebně“, pro které se rozhodlo přes 34 % všech řidičů. Průměrná známka byla 2,3.

Hlasového asistenta ve svém voze nemá nebo má, ale vůbec ho nepoužívá téměř 85 % respondentů. Alespoň méně než jednou týdně hlasového asistenta používá zbylých 15 % řidičů a hodnotí ho nejčastěji jako „dobře“. Průměrná částka za hlasového asistenta je 4 000 Kč – 5 000 Kč, přičemž tuto částku by nebylo ochotno zaplatit přes 71 % dotazovaných. Hlasové ovládání nemá v dnešní době nejlepší pověst a jeho používání má stále více mínusů než plusů, proto se od něj alespoň prozatím mnoho řidičů odvrací a objednávají si svá nová auta bez něj.

Pomocí dotazníkové šetření se dokázalo, že řidiči ve většině případů (80 % dotazovaných) používají pro navigování spíše aplikace třetích stran ve svých smartphonech než vstavené navigace od výrobce. Například navigaci od výrobce vůbec nepoužívá přes 60 % řidičů. Tento trend může mít mnoho důvodů. Jedním z nich může být variabilita použití aplikací třetích stran, kdy si řidiči přenášejí personalizované nastavení svých navigací napříč vozy a nejsou tak omezeni pouze na jeden vůz, či nastavování oblíbených cílů ve všech vozech, kterými jezdí. Z aspektů navigace od výrobce ve svých vozech, které řidiči v dotazníku hodnotili, dopadla nejhůře aktuálnost informací o provozu, která dostala průměrnou známku 2,83. I to může být důvod, proč se většina řidičů obrací na aplikace třetích stran jako Apple mapy, Google maps, Mapy.cz nebo například aplikaci Waze, která je průkopníkem v aktuálnosti informací o provozu, jelikož události sem zadávají sami řidiči v momentě, kdy kolem ní projedou nebo například když stojí v koloně. Naopak nejlépe dopadla přehlednost s průměrnou známkou 2,45. Z výsledků je tedy patrné, že grafická stránka nebude důvod pro to, aby řidiči navigaci od výrobce nepoužívali.

Rozmístění ovládacích prvků ve vozech řidičů získalo průměrnou známku 2,09. Zcela spokojeno s celkovým rozmístěním ovládacích prvků ve svém voze je necelých 29 % dotazovaných. Nejvíce respondentů (přes 40 %) oznámkovalo rozmístění jako „chvalitebně“.

Z výsledků dotazníkového šetření je patrné, že řidičům, a to jak ženám, tak i mužům, nejvíce zpříjemňují jízdu kamery a senzory, které označilo až 76 % všech dotazovaných. S tím, jak se v dnešní době obyvatelstvo pomalu přesouvá

do měst, kde je málo míst na parkování a když už se nějaké místo najde, ve většině případů je velmi malé, jsou kamery a senzory nedílnou součástí každodenního městského života. Polovina respondentů označila bezdrátové připojení mobilního telefonu a téměř polovina označila kvalitní audio systém. Automobil je tedy stále hlavně dopravní prostředek a nejjednodušší způsob, jak si zpříjemnit cestu například do práce je připojit bezdrátově telefon a pustit si svou oblíbenou hudbu.

Pro zpříjemnění jízdy by řidiči nejvíce uvítali bezdrátové nabíjení mobilního telefonu (29,9 %), automatické parkování (29 %), bezdrátové připojení mobilního telefonu (26,8 %) nebo například kvalitní audio systém (24,9 %). V dnešní době začínají být kabely tabu. Výrobci se snaží, aby elektronika byla co nejvíce „bez kabelová“, ať už jsou to sluchátka, různé Bluetooth přehrávače nebo samotné mobilní telefony, které je dnes také možné nabíjet bezdrátově pomocí nabíjecí podložky. Tento trend se objevuje již i v automobilovém průmyslu, kdy ve vozech nalezneme přihrádky, do kterých stačí telefon vložit a on se začne nabíjet.

Po porovnání výsledků celého vzorku dotazníkového šetření a následně vzorku pouze řidičů vozu Škoda Octavia je patrné, že se tyto výsledky téměř překrývají. Procentuální rozložení odpovědí je velmi podobné v obou případech. Nelze tedy říct, že by řidiči vozu Škoda Octavia měli rozdílné názory oproti zbytku respondentů.

5.2 Doporučení

Na základě analýzy infotainment systémů vozů od různých výrobců a následnému dotazníkovému šetření jsou v této kapitole uvedena a popsána doporučení pro výrobce automobilů, které by mohly následně implementovat do svých modelů. Většina řidičů preferuje fyzická tlačítka pro ovládání vyhřívání sedaček, hlasitosti rádia a klimatizace. Proto by tato tlačítka měla zůstat zachována a být umístěna na snadno dosažitelných místech, aby se minimalizovalo odvádění pozornosti od řízení.

Hlasový asistent není pro většinu řidičů důležitou funkcí, a proto by se měla cena této funkce snížit na méně než 3 000 Kč. Hlasový asistent napříč výrobci má stále mnoho věcí, které jsou potřeba vyladit a zlepšit, aby byl asistent intuitivní, dobře rozuměl pokynům řidiče či dalším členům posádky a aby tyto pokyny realizoval

správně a v co nejkratším čase. Výrobci se tedy měli odrazit od nynějšího ne úplně ideálního stavu a hlasového asistenta stále vyvíjet, zlepšovat a brát v potaz zpětnou vazbu od samotných řidičů, která by jim v tomto procesu mohla pomoci možná nejvíce. Na velké množství problémů a chyb se totiž přijde až během ostrého provozu, kdy je asistent implementován do samotných vozů zákazníků.

Většina řidičů používá pro navigování aplikace třetích stran, jako jsou například Apple mapy, Google maps, Mapy.cz nebo aplikaci Waze. Důvodem je pravděpodobně variabilita těchto aplikací a také neaktuálnosti informace z provozu v případě navigací od výrobce. Výrobci by se tedy měli více zaměřit na obsahovou stránku samotné navigace. Řidiči si stěžovali, že je navigace v některých případech dovedla na jiné místo, než bylo zadáno nebo nenabízelo vhodné trasy. Toto je práce spíše pro IT oddělení, které by mělo zajistit, aby navigace fungovala přesně a bez větších výrazných chyb, v nejlepším případě bez chyb. Další možností je, aby výrobci zajistili snadnou dostupnost aplikací třetích stran přímo v systému auta a aby byly aktualizovány tak často, jak je to možné, aby poskytovaly aktuální informace o provozu.

Kamerový systém a senzory jsou i v dnešní době stále důležité funkce, které řidiči považují za užitečné pro zlepšení bezpečnosti a pohodlí hlavně v městských oblastech. Výrobci by měli zajistit, aby tyto systémy byly co nejvíce integrované s dalšími funkcemi auta, jako například níže zmiňované automatické parkování. Dále aby byl přenášený obraz na dotykovou obrazovku co nejkvalitnější a poskytoval tak nezkraslený pohled jak před vůz, tak za něj.

Automatické parkování je užitečnou funkcí pro řidiče, kteří mají problémy s parkováním, a mohlo by přispět k vyššímu komfortu a pohodlí. Výrobci by měli zvážit zahrnutí této funkce do většího počtu svých modelů a výbavových tříd. Zároveň by měli výrobci tento prvek stále vyvíjet a automatické parkování jako takové by se mělo průběžně učit a zdokonalovat, aby poskytovala řidičům co největší ulehčení v zapeklitých situacích.

Bezdrátové nabíjení mobilního telefonu a bezdrátové připojení mobilního telefonu jsou stále více žádané funkce, které by měly být zahrnuty do nových modelů. Výrobci by měli také věnovat pozornost kvalitnímu audio systému, který může být důležitým faktorem pro zlepšení celkového zážitku z jízdy.

Závěr

Hlavním cílem této práce bylo zjistit, jak řidiči hodnotí současné infotainment systémy jednotlivých výrobců a jak vnímají nové technologie, které se stávají běžnou součástí moderních vozidel. S tím souvisí i celková spokojenost s novými trendy a technologiemi, jak tyto aspekty ovlivňují celkovou spokojenost řidičů s vozem a jak se liší napříč různými značkami. Na základě analýzy a empirického výzkumu proběhlo zkoumání vnímání nových technologií řidiči vybraných značek a jak tyto technologie ovlivňují jejich celkový užitek z jízdy. Cíl diplomové práce byl splněn v podobě výsledků dotazníkové šetření a také provedené analýzy, které zjistili, že nové a moderní technologie nemusí být vždy krokem kupředu.

Analýza jednotlivých modelů od vybraných značek zjistila, jaké mají konkrétní pozitiva a negativa a také jaké mají s těmito modely zkušenost samotní řidiči. Pozitiva i negativa se velmi často opakovala napříč modely. Velmi často zmiňovaným pozitivem bylo bezdrátové připojení mobilního telefonu, díky kterému mají řidiči celý svůj telefon přehledně na dotykové obrazovce, ze které mohou následně provádět další úkony nebo si jednoduše pustit svojí oblíbenou hudbu na některé z platforem. Dalším často zmiňovaným pozitivem byly snadno ovladatelné dotykové obrazovky. Negativum u infotainment systémů s pouze dotykovou obrazovkou byla absence fyzických tlačítek pro ovládání určitých funkcí. Toto negativum bylo zmiňováno velmi často, a to nejen recenzenty na auto fórech, ale i samotnými řidiči, kteří si stěžovali, že pomocí dotykové obrazovky je těžké nastavit určité funkce během jízdy.

V rámci dotazníkového šetření bylo zjištěno, že řidiči v dnešní době pro ovládání některých funkcí stále preferují spíše fyzická tlačítka než kompletní ovládání skrze dotykovou obrazovku. Tento fakt platí pro všechny tři zkoumané funkce, tedy ovládání rádia, klimatizace a vyhřívání sedaček, což jsou funkce, které ve většině případů řidič ovládá během jízdy a fyzická tlačítka jsou tak pro toto ovládání jednodušší a příjemnější. Z dotazníkového šetření také vyplynulo, že hlasový asistent není prozatím funkcí, kterou by řidiči vyhledávali. Důvodem mohou být její problémy s porozuměním a následným převedením pokynů do samotných úkonů. Poslední věcí, kterou se podařilo díky dotazníkovému šetření zjistit, je fakt, že pro většinu řidičů je osobní automobil stále spíše prostředek, díky kterému se dostanou z bodu A do bodu B. Nevyhledávají moderní funkce pro zpříjemnění

jízdy, ale klasické kamery a senzory, které jsou v dnešní době urbanizace stále užitečnější. Dále kvalitní audio systém, aby si mohli během cesty do práce a zpět poslechnout svou oblíbenou hudbu ve veliké kvalitě. Ocenili by taky automatické parkování, což souvisí již se zmíněným provozem ve městech, kdy jsou místa na parkování většinou velmi malá. Prokázalo se také, že kabely začínají být s postupem času tabu a pro stále větší procento řidičů je pohodlnější jak bezdrátové připojení telefonu, tak jeho bezdrátové nabíjení, které dnes nabízí již většina výrobců.

Výrobci se dnes snaží vyvíjet a vyrábět stále modernější vozy tak, aby poskytli řidičům personalizovaný zážitek a pohodlnější jízdu. Zaměřit by se ale měli také na základní funkce, které jsou pro řidiče stále velmi důležité jak pro každodenní používání, tak pro samotný zážitek z jízdy. Na tyto základní funkce by se měli zaměřit, postarat se o to, aby měli dostatek zpětné vazby od uživatelů samotných a mohli tak jejich návrhy a připomínky zpracovat, analyzovat a různými způsoby zavádět do svých modelů.

Závěry této práce byly vyvozeny na základě analýzy a následného dotazníkového šetření, kterého se zúčastnilo 421 respondentů. Respondenty byli řidiči různých značek, a proto nejsou výsledky zkresleny velkým počtem řidičů jedné značky. Výsledky uvedené v této práci mohou sloužit jako podklad pro další zkoumání problematiky a následnou aplikaci zlepšovacích opatření vedoucích ke zkvalitnění produktů a služeb nabízených automobilkami.

Seznam literatury

ACEA. Average Vehicle Age, 2022. Dostupné z: <https://www.acea.be/statistics/tag/category/average-vehicle-age>

Auto Connected Car News. Definition of Connected Car – What Is the Connected Car? Defined, 2014. Dostupné z: <https://www.autoconnectedcar.com/definition-ofconnected-car-what-is-the-connected-car-defined/>

BAKKER, Sjoerd; VAN LENTE, Harro; ENGELS, Remko. Competition in a technological niche: the cars of the future. *Technology Analysis & Strategic Management*, 2012, 24.5: str. 421-434.

BRINCK, Tom, Darren GERGLE a Scott D. WOOD. *Designing web sites that work: usability for the web*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 2002. ISBN 1558606580.

CARROLL, John, M.. *Human Computer Interaction (HCI)*. Interaction-Design.org, 2009, April 20, 2009. Dostupný z WWW: http://www.interactiondesign.org/encyclopedia/human_computer_interaction_hci.html

COHEN, Adam a SHAHEEN, Susan. *Planning for shared mobility*, 2018. 108 str. ISBN: 978-1-61190-186-3-54800.

COLLEY, Ashley; VÄYRYNEN, Jani; HÄKKILÄ, Jonna. In-car touch screen interaction: Comparing standard, finger-specific and multi-finger interaction. In: *Proceedings of the 4th international symposium on pervasive displays*. 2015. str. 131-137.

COPPOLA, Riccardo; MORISIO, Maurizio. *Connected car: technologies, issues, future trends*. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 2016.

DAINTITH, John and Edmund WRIGHT. 2008. *A Dictionary of Computing* (6th. ed.). Oxford University Press, Inc., USA. 608 s. ISBN 978-0-19-923401-1.

DE PAOLIS, Lucio a MONGELLI, Antonio. *Augmented and Virtual Reality: First International Conference, AVR. Revised Selected Papers*, 2014. ISBN: 978-3-319-13969-2

DIX, Alan, et al. Human-computer interaction. 3rd ed. Harlow: Pearson Education, c2004. 834 s. ISBN 0130461091.

HEIDEGGER, Martin. Being and Time. Wiley-Blackwell. 1978. 592 s. ISBN: 978-0631197706.

DRESSEKIE, Mark. The Evolution of Car Infotainment Systems. National Motorist Association Blog, 2019. Dostupné z: <https://www.motorists.org/blog/the-evolution-of-car-infotainment-systems-infographic/>

Elezaj, R. How AI is Paving the Way for Autonomous Cars. Machine Design, 2019 Dostupné z: <https://www.machinedesign.com/mechanical-motion-systems/article/21838234/how-ai-is-paving-the-way-for-autonomous-cars>

FAULKNER, Christine. The essence of human-computer interaction. 1st edition. London: Prentice-Hall, 1998. 196 s. ISBN 0137519753.

GALITZ, Wilbert O. The Essential Guide to User Interface Design: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques. 2nd edition. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2002, ISBN 0471084646.

Gitlin, J. M. Is It Time To Turn Away From Touchscreens in Our Cars? Ars Technica, 2019. Dostupné z: <https://arstechnica.com/cars/2019/11/should-gestures-and-speech-take-over-from-touchscreens-in-our-cars/>

GUÉGUEN, N., EYSSARTIER, C. a MEINERI, S. 'A Pedestrian's Smile and Drivers' Behavior: When a Smile Increases Careful Driving', in J. Safety Res. 2016, vol. 56, str. 83-88.

DEY, D. a TERKEN, J. 'Pedestrian Interaction with Vehicles: Roles of Explicit and Implicit Communication', in AutomotiveUI '17: Proceedings of the 9th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications. New York: Association for Computing Machinery. 2019, str. 109-113.

REN, Z., JIANG, X. a WANG, W. 'Analysis of the Influence of Pedestrians' eye Contact on Drivers' Comfort Boundary During the Crossing Conflict', in Procedia Engineering. vol. 137, str. 399-406, 2016, Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.01.274>

HASENJÄGER, Martina a WERSING, Heiko. Personalization in advanced driver assistance systems and autonomous vehicles: A review. IEEE 20th international conference on intelligent transportation systems (itsc). IEEE, 2017. str. 1-7.

HASSENZAHN, Marc; MONK, Andrew. The inference of perceived usability from beauty. *Human-Computer Interaction*, 2010, 25.3: 235-260.

HEWETT, T. T.; et al. CHAPTER 2: Human-Computer Interaction [online]. SIGCHI. Dostupné z URL http://old.sigchi.org/cdg/cdg2.html#2_1

HINDERKS, Andreas, et al. Applicability of user experience and usability questionnaires. *Journal of Universal Computer Science*, 25 (13), 1717-1735., 2019.

CHEVALIER, Aline a Maud KICKA. Web designers and web users: Influence of the ergonomic quality of the web site on the information search. *International Journal of Human-Computer Studies*, 2006, 64.10: 1031-1048.

ILKOVÁ, Viktória a ILKA, Adrian. Legal aspects of autonomous vehicles—An overview. 21st international conference on process control (PC). IEEE, 2017. str. 428-433.

KRUG, Steve. Don't make me think, revisited: a common sense approach to web usability. Berkeley: New Riders, c2014. ISBN 978-0-321-96551-6.

LEWIS, James R.; SAURO, Jeff. Usability and user experience: Design and evaluation. *Handbook of Human Factors and Ergonomics*, 2021, 972-1015

MARCUS, Aaron. Principles of effective visual communication for graphical user interface design. In: *Readings in human-computer interaction*. Morgan Kaufmann, 1995. str. 425-441.

MEIXNER, Gerrit, a Christian MÜLLER. *Automotive user interfaces*. Springer: Cham, Switzerland, 2017. 428 s. ISBN: 978-3-319-49448-7.

MODI, Nandini; SINGH, Jaiteg. Understanding Online Consumer Behavior at E-commerce Portals Using Eye-Gaze Tracking. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 2022, 1-22.

MOYERS, Stephen. Current UX Design Challenges for Driverless Cars. Digital Agency Network, 2017. Dostupné z: <https://digitalagencynetwork.com/current-ux-design-challenges-for-driverless-cars/>

Navigation Data Standard. NDS Association Members, 2019. Dostupné z: <https://nds-association.org>

NEUMANN, Trevor. Five Automotive Connectivity Trends Fueling the Future. Jabil, 2022. Dostupné z: <https://www.jabil.com/blog/automotive-connectivity-trends-fueling-the-future.html>

NHTSA. Federal Automated Vehicle Police: Accelerating the Next Revolution in Roadway Safety. NHTSA, 2016. Dostupné z: <https://www.hsdl.org/?view&did=795644>

NIELSEN, Jacob a Don NORMAN. The Definition of User Experience. Nielsen Norman Group [online]. Nielsen Norman Group, 2012. Dostupné z: <http://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/>

NIELSEN, Jacob a Marie TAHIR. Použitelnost domovských stránek. Encyklopedie webdesignéra. Brno: Zoner Press, 2005. ISBN 8086815188.

NIELSEN, Jakob. Designing Web usability. Indianapolis, Ind.: New Riders, 2000. ISBN 156205810X

OKOYE, Hilary Chidozie. Metaphor mental model approach to intuitive graphical user interface design. Cleveland State University, 1998.

POLSON, Peter G. a kol. Cognitive walkthroughs: a method for theory-based evaluation of user interfaces. International Journal of man-machine studies, 1992, 36.5: 741-773.

PROCHASKA Marcus, "Green drive - technologies for sustainable mobility," VXV International Symposium on Theoretical Engineering, Lübeck, Germany. 2009, str. 1-3. ISBN: 978-3-8007-3166-4.

RUBIN, Jeffrey a Dana CHISNELL. Handbook of usability testing: how to plan, design, and conduct effective tests. Indianapolis: WileyPublishing, 2008. ISBN 978-0470185483.

SHAFAEI, S., KUGELE, S., OSMAN, M. H., a KNOLL, A. Uncertainty in machine learning: A safety perspective on autonomous driving. In Computer Safety, Reliability, and Security: SAFECOMP 2018 Workshops, ASSURE, DECSoS, SASSUR, STRIVE, and WAISE. Springer International Publishing, 2018. Proceedings 37 (str. 458-464).

Shar, Gilbert. OnStar Celebrates 1 Billion Requests With Free Premium Service for Loyal Users. Auto Connected Car News, 2015. Dostupné z:

<http://www.autoconnectedcar.com/2015/07/onstar-celebrates-1-billion-requests-with-freepremium-service-for-loyal-users/>

SHNEIDERMAN, Ben a Catherine PLAISANT. Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction. 5th ed. Boston: Addison-Wesley, 2010. ISBN 978-0321537355.

SIEGEL A., Martin. Design and evaluation of computer/human interfaces: Issues for librarians and information scientists. 1. ed. Urbana: University of Illinois, 1991. 203 s. ISBN 0-87845-072-6.

Spence, I., Sun, Y. and Wu, S. The Commingled Division of Visual Attention. Toronto: University of Toronto, 2015. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/1807/72558>

SPERANO, Isabelle. Content audit for the assessment of digital information space: definitions and exploratory typology. In: Proceedings of the 35th ACM International Conference on the Design of Communication. 2017, str. 1-10.

Špačková, Zuzna. Vizualizace uživatelského rozhraní: diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita. Fakulta pedagogická, Katedra výtvarné výchovy, 2018. 91 s., Vedoucí diplomové práce doc. Pavel Noga

Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicle. SAE, 2018. Dostupné z: https://www.sae.org/standards/content/j3016_201806/

Toyota. History of the Toyota Celica, 2015. Dostupné z: <https://blog.toyota.co.uk/the-toyota-celica-history>

TULLIS, Tom a Bill ALBERT. Measuring the user experience: collecting, analyzing, and presenting usability metrics. Burlington: Morgan Kaufmann, 2008. 317 s. ISBN: 978-0-12-373558-4.

Wolfe, B., Sawyer, B. D., Kosovicheva, A., Reimer, B. and Rosenholtz, R. 'Detection of Brake Lights While Distracted: Separating Peripheral Vision From Cognitive Load', in Attention, Perception, & Psychophysics, vol 81, 2019. Dostupné z: <https://doi.org/10.3758/s13414-019-01795-4>

WRIGHT, Gabriele. Majority of Consumers Will Only Engage With Personalized Marketing Messages. Smart Insights, 2020 Dostupný z:

<https://www.smartinsights.com/ecommerce/web-personalisation/consumers-personalized-marketing-engagement/>

YANG, Hao, et al. Exploring relationships between design features and system usability of intelligent car human–machine interface. *Robotics and Autonomous Systems*, 2021, 143: 103829.

Zákon č. 365/2000 Sb., o informačních systémech veřejné správy a o změně některých dalších zákonů. In: *Sbírka zákonů*. 23.10.2000

ZAROOUR, Mohammad a ALHARBI, Mubarak. User experience framework that combines aspects, dimensions, and measurement methods. *Cogent Engineering*, 2017, 4.1: 1421006.

ZELINKA, Jiří. Head-up displej – jak funguje a jaké jsou druhy? 2020. Dostupné z: <https://www.autohled.cz/magazin/head-up-displej-ndash-jak-funguje-a-jake-jsou-druhy/1469>

Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků

Obr. 1 Multidisciplinarita oboru HCI.....	15
Obr. 2 Infotainment systém Škoda Octavia	38
Obr. 3 Infotainment systém Hyundai i30	41
Obr. 4 Infotainment systém Kia Ceed.....	44
Obr. 5 Infotainment systém Ford Focus	47
Obr. 6 Infotainment systém Peugeot 308	50
Obr. 7 Pohlaví respondentů.....	55
Obr. 8 Věk respondentů	55
Obr. 9 Jaký vůz respondenti řídí.....	56
Obr. 10 Preference dotykové obrazovky či fyzických tlačítek	57
Obr. 11 Hodnocení menu ve voze	58
Obr. 12 Četnost používání hlasového asistenta	58
Obr. 13 Hodnocení hlasového asistenta	59
Obr. 13 Částka, kterou by byli respondenti ochotni zaplatit za hlasového asistenta 60	
Obr. 14 Četnost používání jednotlivých druhů navigací	61
Obr. 15 Hodnocení jednotlivých aspektů navigace od výrobce	62
Obr. 16 Spokojenost s celkovým rozmístěním ovládacích prvků ve voze	63
Obr. 17 Pohlaví řidičů Škody Octavie Obr. 18 Věk řidičů Škody Octavie.....	66
Obr. 19 Preference dotykové obrazovky či fyzických tlačítek u řidičů Škody Octavie	66
Obr. 20 Přehlednost menu ve voze podle řidičů Škody Octavie.....	67
Obr. 21 Četnost používání hlasového asistenta řidiči Škody Octavie.....	68
Obr. 22 Hodnocení hlasového asistenta řidiči Škody Octavie	68

Obr. 23 Částka, kterou by byli řidiči Škody Octavie ochotni zaplatit za hlasového asistenta	69
Obr. 24 Četnost používání jednotlivých druhů navigací řidiči Škody Octavie	70
Obr. 25 Hodnocení jednotlivých aspektů navigace od výrobce řidiči Škody Octavie	71
Obr. 26 Spokojenost s celkovým rozmístěním ovládacích prvků ve voze Škoda Octavia	72

Seznam tabulek

Tab. 1 Úrovně konektivity	32
Tab. 2 Shrnutí pozitiv a negativ jednotlivých systémů	53
Tab. 3 Funkce uživatelského rozhraní zpříjemňující řidičům jízdu	64
Tab. 4 Funkce uživatelského rozhraní, které by řidiči uvítali pro zpříjemnění jízdy	65
Tab. 5 Funkce uživatelského rozhraní zpříjemňující řidičům Škody Octavie jízdu	73
Tab. 6 Funkce uživatelského rozhraní, které by řidiči Škody Octavie uvítali pro zpříjemnění jízdy	74

Seznam příloh

Příloha 1 Seznam zdrojů ke kapitole 3	90
---	----

Příloha 1 Seznam zdrojů ke kapitole 3

Škoda Octavia	https://www.youtube.com/watch?v=C7v00DYEEK0 https://www.youtube.com/watch?v=Rz00G8dS6xl https://www.youtube.com/watch?v=XMdD_QkT3S4 https://www.youtube.com/watch?v=hdS3kK_1Glo https://fdrive.cz/clanky/test-skoda-octavia-zaostreno-na-infotainment-6141 https://www.whatcar.com/skoda/octavia/hatchback/review/n39/in-the-cabin https://www.parkers.co.uk/skoda/octavia/review/interior/ https://www.carwow.co.uk/skoda/octavia#gref
Hyundai i30	https://www.youtube.com/watch?v=IL4paJ0Xyfo https://www.youtube.com/watch?v=lv3wjR0EJrM https://www.youtube.com/watch?v=uSP79QrKB6c https://www.youtube.com/watch?v=bKCBSFXZfdk https://www.carsales.com.au/editorial/details/hyundai-i30-infotainment-review-110812/ https://www.parkers.co.uk/hyundai/i30/review/interior/ https://www.carexpert.com.au/car-reviews/2020-hyundai-10-25-inch-infotainment-review https://www.carwow.co.uk/hyundai/i30#gref
Kia Ceed	https://www.youtube.com/watch?v=RyMonuyt82M https://www.youtube.com/watch?v=b43NNaxhMfY https://www.youtube.com/watch?v=e6iC_kscqBY https://www.parkers.co.uk/kia/ceed/review/interior/ https://www.whatcar.com/kia/ceed/hatchback/review/n17863/in-the-cabin https://www.carwow.co.uk/kia/ceed#gref
Ford Focus	https://www.youtube.com/watch?v=Hmv86JOPnzY https://www.youtube.com/watch?v=nxCKPdfYtHY https://www.youtube.com/watch?v=6avOe1-HOUk https://www.carwow.co.uk/ford/focus#gref https://www.parkers.co.uk/ford/focus/estate/review/interior/ https://www.driving.co.uk/car-reviews/first-drive/ford-focus-active-2022-review/
Peugeot 308	https://www.youtube.com/watch?v=2R0oLdcy3CQ https://www.youtube.com/watch?v=M0XQwPlvqPE https://www.carwow.co.uk/peugeot/308#gref https://www.parkers.co.uk/peugeot/308/review/interior/ https://www.whatcar.com/peugeot/308/hatchback/review/n17380

ANOTAČNÍ ZÁZNAM

AUTOR	Bc. Dominik Kuzma		
STUDIJNÍ PROGRAM/OBOR/SPECIALIZACE	Specializace Mezinárodní Marketing		
NÁZEV PRÁCE	Interakce člověk-stroj: Human-Computer Interaction v kontextu infotainmentu automobilu		
VEDOUCÍ PRÁCE			
KATEDRA	KMM - Katedra marketingu a managementu	ROK ODEVZDÁNÍ	2023
POČET STRAN	91		
POČET OBRÁZKŮ	26		
POČET TABULEK	6		
POČET PŘÍLOH	1		
STRUČNÝ POPIS	<p>Diplomová práce byla zaměřená na interakci člověk-stroj se zaměřením na infotainment systémy v osobních automobilech. Cílem bylo zjistit, jak řidiči vnímají nové trendy a technologie ve svých vozech a jestli vítají či nikoliv jejich zavádění do nových modelů. Pro zjištění těchto informací byla provedena analýza 5 nejprodávanějších modelů osobních automobilů v České republice a následně bylo provedeno dotazníkové šetření, které navazovalo na zmiňovanou analýzu. Zjištěním bylo, že ne všichni řidiči nové technologie vítají a souznějí s nimi. Stále se spokojí se základními funkcemi jako rádio či parkovací kamery a senzory.</p>		
KLÍČOVÁ SLOVA	Human-computer interaction, uživatelské rozhraní, uživatelská přívětivost, uživatelská použitelnost, hodnocení přívětivosti a použitelnosti, infotainment systém, atraktivita		

ANNOTATION

AUTHOR	Bc. Dominik Kuzma		
FIELD	Specialization International Marketing		
THESIS TITLE	Human-Machine Interaction: Human-Computer Interaction in the context of automotive infotainment		
SUPERVISOR			
DEPARTMENT	KMM - Department of Marketing and Management	YEAR	2023
NUMBER OF PAGES			
	91		
NUMBER OF PICTURES			
	26		
NUMBER OF TABLES			
	6		
NUMBER OF APPENDICES			
	1		
SUMMARY			
	<p>The thesis was focused on human-machine interaction with a focus on infotainment systems in passenger cars. The aim was to find out how drivers perceive new trends and technologies in their cars and whether or not they welcome their introduction in new models. To find out this information, an analysis of the 5 best-selling passenger car models in the Czech Republic was carried out, followed by a questionnaire survey that followed up on this analysis. The finding was that not all drivers welcome and agree with the new technology. They are still satisfied with basic functions such as radio or parking cameras and sensors.</p>		
KEY WORDS			
	<p>Human-computer interaction, user interface, user friendliness, user usability, user friendliness and usability evaluation, infotainment system, attractiveness</p>		