

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

Katedra technologických zařízení staveb



Bakalářská práce

**Přístrojové vybavení osobních automobilů a ovládání
interních informačních systémů vozidla**

Tadeáš Bursa

© 2023 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Technická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Tadeáš Bursa

Technika a technologie v dopravě a spojích
Silniční a městská automobilová doprava

Název práce

Přístrojové vybavení osobních automobilů a ovládání interních informačních systémů vozidla

Název anglicky

Instrumentation of passenger cars and control of the vehicle's internal information systems

Cíle práce

Cílem práce bude posoudit technologickou úroveň přístrojového vybavení moderních osobních vozidel z pohledu ergonomie a to na základě zvolených parametrů. Předpokládá se vypracování obsáhlého přehledu vybraných typů nejprodávanějších značek na evropském kontinentu. Zvolené parametry by měly zohledňovat kvalitu přístrojového vybavení a ovládání interních informačních systémů s ohledem na míru jejich možného přizpůsobení a z toho plynoucí způsobené fyzické i psychické zatížení řidiče.

Metodika

Pro dosažení cílů se předpokládá zpracování obsáhlé rešerše na základě veřejně dostupných dat, interních materiálů jednotlivých výrobců a vlastních zjištění autora. Následně se očekává kategorizace získaných informací na základě zvolených parametrů a jejich vzájemné porovnání.

Doporučený rozsah práce

40 stran, včetně příloh

Klíčová slova

ovládání, řidič, systémy, vozidlo, funkce, ergonomie

Doporučené zdroje informací

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

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

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

Předběžný termín obhajoby

2022/2023 LS – TF

Vedoucí práce

Ing. Michal Hruška, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra technologických zařízení staveb

Elektronicky schváleno dne 19. 12. 2022

doc. Ing. Jan Malaťák, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 2. 2. 2023

doc. Ing. Jiří Mašek, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 12. 02. 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Přístrojové vybavení osobních automobilů a ovládání interních informačních systémů vozidla" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 31.3.2023

Poděkování

Rád bych touto cestou mnohokrát poděkoval panu Ing. Michalovi Hruškovi, Ph.D. za jeho trpělivost, cenné rady a připomínky při zpracování mé bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat své rodině a přátelům za veškerou podporu při studiu a také všem pracovníkům navštívených showroomů za jejich vřelý přístup při konzultacích.

Přístrojové vybavení osobních automobilů a ovládání interních informačních systémů vozidla

Abstrakt: Tato práce je zaměřena na posouzení úrovně přístrojové vybavenosti osobních vozidel a ovládání interních informačních systémů vozidel od roku výroby 2020. Práce se skládá z teoretické části, kde je vysvětlena důležitost porozumění ergonomii při návrhu vozu a další klíčové pojmy pro korektní pochopení práce. Pro praktickou část jsou vybrány moderní vozy různých značek a tříd. Ergonomicky důležité prvky vybraných vozů jsou popsány a kategorizovány do tabulek. Tato data jsou ve výsledcích rozdělena dle tříd a jsou zobrazeny hlavní rozdíly mezi vybranými vozy. Dále je pro usnadnění viditelnosti těchto rozdílů vypracována vícekriteriální analýza, která zobrazuje závislosti přístrojového vybavení na ceně, typu karoserie a motorizaci. Práce je zakončena zhodnocením výsledků a posouzením úrovně přístrojového vybavení vybraných vozů.

Klíčová slova: Ergonomie; funkce; ovladače; ovládání; řidič; systémy; vozidlo.

Instrumental equipment and infotainment controllers of passenger cars

Abstract: This bachelor thesis is focusing on evaluation of levels of instrumental equipment and infotainment controllers in passenger cars, which have been manufactured since the year 2020. The thesis has two parts: theoretical part brings out the importance of knowledge of ergonomics when designing vehicles. This part also explains key terms and concepts for better understanding of the whole problematic. For the practical part there are multiple cars chosen from different car brands and categories. The important ergonomic elements are categorised in charts, described in high detail and the most important key differences between the cars are pointed out. Multi-criterial analysis was written up for better clarity of those differences. The analysis shows dependency of instrumental equipment on the cost, type of chassis and engine of particular vehicle. The thesis is concluded by evaluation of results and levels of instrumental equipment of chosen vehicles.

Keywords: Ergonomics; function; controllers; control; driver; systems; vehicle.

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cíl práce	2
3	Metodika práce	3
4	Teoretická východiska	4
4.1	Ergonomie	4
4.1.1	Komunikace člověk – technika	4
4.1.2	Ergatika	5
4.1.3	Antropocentrismus	5
4.2	Řidič	6
4.3	Vnímání	7
4.4	Kognitivní funkce.....	8
4.4.1	Paměť	8
4.4.2	Pozornost.....	9
4.5	Aktivní bezpečnostní systémy	10
4.5.1	Automatizace	10
4.5.2	Rozpoznávání únavy	11
5	Praktická část práce	13
5.1	Vybraná vozidla	13
5.2	Hodnocení vozů.....	17
5.2.1	Po vstupu.....	17
5.2.2	Přístrojová deska	21
5.2.3	Palubní deska	22
5.2.4	Infotainment	24
5.2.5	Volant.....	26
5.2.6	Klimatizace	27
5.2.7	Řazení.....	28
5.2.8	Ovládání vozu	29
5.2.9	Aktivní bezpečnost.....	31
6	Zhodnocení výsledků.....	32
6.1	Výsledky dle tříd	32
6.1.1	Třída B	32
6.1.2	Třída C	33
6.1.3	Třída D.....	34
6.2	Vícekriteriální analýza	36

6.2.1	Vyhodnocení.....	36
7	Závěr	39
8	Seznam použitých zdrojů	41
9	Přílohy	45

Seznam tabulek

Tabulka 1	Úrovně autonomní jízdy dle SAE [18].....	11
Tabulka 2	Vybraná vozidla 1 [1]	14
Tabulka 3	Vybraná vozidla 2 [vlastní zpracování]	16
Tabulka 4	Po vstupu 1 [vlastní zpracování]	19
Tabulka 5	Po vstupu 2 [vlastní zpracování]	20
Tabulka 6	Přístrojová deska [vlastní zpracování].....	21
Tabulka 7	Palubní deska [vlastní zpracování]	23
Tabulka 8	Infotainment 1 [vlastní zpracování].....	24
Tabulka 9	Infotainment 2 [vlastní zpracování].....	25
Tabulka 10	Volant [vlastní zpracování]	26
Tabulka 11	Klimatizace [vlastní zpracování]	27
Tabulka 12	Řazení [vlastní zpracování]	29
Tabulka 13	Ovládání vozu [vlastní zpracování]	30
Tabulka 14	Aktivní bezpečnost [vlastní zpracování]	31
Tabulka 15	Hodnocení pro vícekriteriální analýzu [vlastní zpracování].....	36
Tabulka 16	Výsledky vícekriteriální analýzy [vlastní zpracování]	38

1 Úvod

Pokrok lidstva se čím dál rychleji posouvá kupředu, což lze pozorovat i u osobních automobilů. Výrobci usilují o vybavení vozu větším množstvím technologií než jejich konkurence. Ve chvílích, kdy je vybavenost vozů podobná, mají výrobci snahu se odlišit od konkurence, a tak například přichází s odlišným tvarem ovladače, jiným přístupem systému apod. Tato rozhodnutí ale nemusí vždy brát zřetel na uživatelské zkušenosti a možnosti kognitivních funkcí řidiče. Z důvodu blížícího se přechodu na bezemisní vozy, automobilky vyrábí čím dál více plně elektrifikovaných vozů. Díky těmto vozům mají výrobci větší možnosti při návrhu, a tak je plní vyšším množstvím přístrojů a tvoří neobvyklé či minimalistické designy. To může vyústit v ergonomicky špatně navržené interiéry vozů, které na řidiče mohou působit jako podstatný stresor, a v důsledku zvýšit jeho chybovost při ovládání vozu. [1]

Dle ACEA (The European Automobile Manufacturers' Association) bylo v Evropě za rok 2021 přihlášeno 13 746 445 vozů různých značek. U takového množství vozů mají výrobci snahu se odlišit od konkurence. Může tedy docházet ke špatným ergonomickým rozhodnutím; rozdílům v přístrojovém vybavení, tvarech ovladačů a sdělovačů. Tyto okolnosti jsou úzce spjaty s rozšiřujícím se sdílením aut a firemními vozidlovými flotilami. Řidič v těchto případech může během týdne využívat několik různých vozů. Díky rozdílům ve vybavenosti se může dopouštět nejen chyb, které mohou snižovat bezpečnost silničního provozu, ale také chyb, které zvyšují jeho emisní stopu z důvodu špatně nastaveného jízdního módu či nesprávného ovládání vozu. Řidič může být při ovládání neznámého vozu více ve stresu než s vozem, na který je zvyklý, a může se tudíž méně soustředit na ekologickou a ekonomickou jízdu. [2]

2 Cíl práce

Cílem práce je posoudit rozdíly v technologické vybavenosti vybraných moderních vozidel z pohledu ergonomie. Výsledkem hodnocení je možno poukázat na nedostatky jednotlivých vozů, jako mohou být například „mechanocentrický“ přístup či nadměru neobvyklý design. To jsou faktory, které mohou na řidiče působit jako stresor a zapříčiňují nízkou ergatičnost systému, což způsobuje vyšší chybovost v systému člověk – technika, a tudíž i vyšší nehodovost či nižší ekologičnost provozu. Proto tato práce také prozkoumává, jakým způsobem proti těmto faktorům automobilky bojují a hodnotí vybavenost vozů aktivními bezpečnostními systémy, které mohou pomoci řidiči předejít chybám a nehodám.

3 Metodika práce

Pro pochopení praktické části práce je vypracována literární rešerše, která má za cíl vysvětlit důležité pojmy a jejich význam pro hodnocení vozů. Rešerše je zpracována na základě studia odborné literatury a dále jsou použity relevantní internetové zdroje související s danou problematikou.

Pro hodnocení je vybráno 18 moderních vozů, ze třech nejpoblárnějších tříd dodávaných pro evropský trh, od roku výroby 2020. Vozidla jsou v současnosti vybavena velkým množstvím přístrojů a prvků. Proto je nutné vytvořit systém, kde jsou vybrány a kategorizovány důležité prvky do přehledných částí. Ty jsou poté hodnoceny co nejjasnější a nejjednodušší odpovědí. Všechny části jako celek předkládají jasnou představu o vybavenosti každého vybraného vozidla.

Výsledky hodnocení shrnují rozdíly ve vybavenosti mezi vozy a třídami. Pro podporu viditelnosti těchto rozdílů je vypracována vícekritériální analýza. Jejichž výsledky zobrazují bodové hodnocení každého vozu, které jsou poté porovnávány s ostatními testovanými vozy.

Data o vybavenosti jsou získána z oficiálních stránek autorizovaných prodejců, z jejich katalogů a prezentací. Dále jsou konzultována v jejich autorizovaných showroomech a prověřena na předváděcích vozech.

4 Teoretická východiska

4.1 Ergonomie

K jasnému pochopení práce je třeba definovat pojem ergonomie a dalších s ní propojených vědních oborů pro objasnění jejich spojitostí s touto prací. Ergonomie se objevuje v souvislosti s vývojem pracovní činnosti člověka. Každá úprava náradí, nástrojů a zbraní, ať volbou tvaru, hmotnosti, či ovládání znamená principiálně přizpůsobení techniky člověku. S vývojem techniky i člověka dochází k dalšímu postupnému zlepšování.

Neustálý rozvoj vědy i techniky přináší nové technologie, zařízení i řešení. Může tedy vznikat disproporce mezi požadavky a nároky, které nové činnosti a nová technika vyžaduje, a také mezi možnostmi, schopnostmi a dovednostmi člověka, když je má vykonávat a obsluhovat. Následkem je přetížení člověka, což může vést k jeho únavě, nepozornosti, nebo i selhání.

Špatně navržený interiér vozu může přispívat k nesprávnému držení těla, námaze při snaze dosáhnout na ovladače vozu a únavě očí při sledování sdělovačů vozu. To napomáhá k rychlejší celkové únavě řidiče a jeho nepozornosti.

Rozsah ergonomie je z primárního hlediska zaměřen na oblast pracovní činnosti, ale je žádoucí a nutné její požadavky a zásady uplatňovat obecně, tedy i v „nepracovní sféře“. Vozidla se řadí do obou těchto oblastí, a proto by se do jejich návrhu měla oblast ergonomie zapojovat. [3; 4]

4.1.1 Komunikace člověk – technika

Pro komunikaci mezi člověkem a strojem je potřeba informačního rozhraní, kterým operátor dokáže ovládat stroj a dále z něj číst potřebné informace. K této interakci jsou používány ovladače a sdělovače. V automobilismu se v dnešní době ke většině interakcí používají obrazovky HMI (Human Machine Interface). Mezi tyto obrazovky se řadí palubová a přístrojová deska.

Ovladače jsou zařízení pro ovládání stroje. Nejčastěji to jsou tlačítka, kolečka, páky, kliky, pedály ale i dotykové obrazovky.

Sdělovače jsou zařízení pro zobrazení informací. Při obsluze stroje je zapotřebí zobrazení potřebného množství informací. U sdělovačů je potřebná rychlá čitelnost, správná

velikost, intenzita a typ sdělovače; poskytování jen důležitých základních informací a vhodné umístění a provedení.

Mezi ovladači a sdělovači existují určité vztahy, které je nutno respektovat. Pro každou funkci stroje existuje obvykle jeden sdělovač a ovladač, mezi nimi a člověkem existuje několik vazeb:

- **Vazba místa** – ovladač a sdělovač by měli být seskupeni do jednoho místa. Obvykle se sdělovač umísťuje nad ovladač, méně často vlevo nebo vpravo. Špatné umístění ovladače může mít za následek „křížové ovládání“, například ovládání ovladačů v levé části volantu a zobrazování ovládaných informací na palubní desce automobilu, může mít za následek hledání sdělovače nebo stisknutí špatného ovladače. Takováto skutečnost snižuje efektivitu a prodlužuje čas potřebný pro daný úkon.
- **Vazba směru pohybu** – vyjadřuje souvislost mezi směrem pohybu ovladače a směrem pohybu sdělovače.
- **Vazba účinku** – uživatel má zafixovaný určitý účinek ovladače. Například pokud zmáčkne brzdový pedál o určitý úhel, tak očekáváme určitý brzdový účinek.
- **Vazba rychlosti** – uživatel si zvykl na určitý interval mezi stiskem ovladače a zobrazením informace na sdělovači. [3; 5; 6]

4.1.2 Ergatika

Ergatika se zabývá systémem člověk – technika – prostředí. Ergatičností se označuje kvalita systému zajišťující míru zdraví a psychofyzické pohody člověka. Tento systém je zájmem řady vědních disciplín, nejen uvedené ergonomie, ale také například bezpečnosti, hygieny, organizace a designu. Při nízké ergatičnosti systému může v krajních případech docházet až k ohrožení zdraví nebo dokonce života člověka. [3; 4]

4.1.3 Antropocentrismus

Jedním z hlavních přínosů ergonomie je také antropocentrický přístup k řešení systému člověk – technika – prostředí. Technický rozvoj může způsobovat výrobu techniky, která nerespektuje variabilitu člověka. A právě ergonomie má tu zásluhu, že kritizuje tento „mechanocentrický“ přístup tvorby systémů, kterým se má člověk přizpůsobovat, a prosazuje správný „antropocentrismus“, při kterém se má technika přizpůsobovat člověku.

Při antropocentrickém přístupu vycházíme z fyzických a psychických možností člověka, abychom navrhli jak subsystémy techniky, tak i prostředí. Primární jsou fyzické parametry:

- **Rozměrové** – při optimalizaci techniky by se mělo vycházet z rozměrů člověka. Ovladače by měly být dosažitelné a sdělovače viditelné.
- **Pohybové** – respektovaná by také měla být pohyblivost člověka. Nemělo by docházet k námaze nebo nepřirozenému ohybu končetin při ovládání.
- **Somatické** – hmotnost by měla být známá zejména při projektování odpružených ploch sedaček či návrhu potřebné síly pro stisk ovladačů.
- **Energické** – pro udržení správné funkce těla je třeba energie. Proto by měly být ovladače navrženy tak, aby nedocházelo k námaze a zbytečnému odebrání nashromážděné energie člověka. [3]

4.2 Řidič

Další z otázek, které je třeba si z počátku této práce ujasnit, jsou: kdo je řidič, jaké by měl mít chování a osobnost, zda řidič s moderními přístroji je lepším řidičem.

Řidič dle pravidel silničního provozu je ten, kdo řídí motorové či nemotorové vozidlo nebo tramvaj. Řidičem je i jezdec na zvířeti. Tato práce se bude zabývat čistě řidičem motorového vozidla, přesněji řidičem osobních automobilů. [7]

Chování řidiče lze definovat jako vnější projev vnitřní psychiky. Z chování je možno poznat, co si člověk myslí, jak se cítí a co se v něm odehrává. Dle chování lze poznat, i jestli není unavený a zda se plně věnuje řízení. Toto chování mají v dnešní době možnost pozorovat i přístroje automobilu.

Chování řidiče se dá dělit dle mnoha kritérií, nejčastěji na chování bezpečné a nebezpečné, předvídatelné a nepředvídatelné, či na jízdu stabilní nebo labilní. Chování jednoho řidiče ovlivňuje i ostatní řidiče silničního provozu. Chová-li se někdo na silnici agresivně nebo příliš riskuje, motivuje ostatní řidiče k podobnému chování. V dnešní době jsou vozy vybaveny adaptivními systémy, které zvládají do jisté míry upravovat rychlost dle vozu před ním. Tyto systémy ale nedokážou odhadovat agresivního či nepředvídatelného řidiče, pokud tento řidič rychle změni směr nebo rychlost jízdy před překážkou, vůz jedoucí za ním nemusí zvládnout manévr ani díky systémům krizového brzdění.

Neopomenutelnou roli hraje i vnímání, bdělost, pozornost, psychomotorická koordinace, reakční čas, inteligence, paměť a adekvátní chování. [8]

Tyto všechny faktory řidiče přímo ovlivňují bezpečnost na silnicích. Dle statistik Policie ČR z roku 2020 bylo 47,8 % všech nehod zaviněno řidičem, což představuje 45 287 nehod. Nejvíce nehod (7 488) bylo zaviněno nepozorností řidiče a největší část bouraných automobilů (13 568) byla vyrobena v letech od 2015 do 2019. Z těchto statistik lze částečně usoudit, že řidiči novějších automobilů více spoléhají na samotný vůz a jeho systémy než u vozů starších. S tím souvisí také skutečnost přehlcení řidiče přístrojovým vybavením moderních automobilů, které odvádí pozornost řidiče z vozovky na sebe. [9]

4.3 Vnímání

Při vnímání řidič registruje mnoho podnětů, které jsou poté zpracovány. Vnímání vzniká na základě činností smyslových orgánů. Ty přinášejí konkrétní počitek. Slučováním počitků vzniká smyslový vjem, který již neodráží přesnou skutečnost, ale je ovlivněn individuálními vlastnostmi konkrétního řidiče. [8]

Smyslové orgány umožňují přijímat mnoho druhů podnětů. Podle zaměření smyslu je rozlišujeme na exteroceptory, interoceptory a proprioreceptory. Tato práce se zaměřuje na části využívající exteroceptory, tedy receptory pro vnímání vnějších podnětů, jako jsou například hmat, sluch či zrak. [10]

Zrak je pro řízení nejdůležitější, je největším zdrojem informací. Pro řízení je potřebná především výborná zraková ostrost a barvocit. Pro optimální využití centrálního vidění je potřeba, aby řidič neustále měnil směr pohybu a nezaměřoval se pouze na jedno místo. Zorný kužel člověka nemá kruhovou podstavu, ale její tvar se spíše blíží elipse s omezením na spodní straně, způsobený nosem. Pokud řidič používá dioptrické brýle, dochází k omezení většímu, hlavně pokud je vůz vybaven digitálními zpětnými zrcátky. Může poté čelit problémům jako jsou odlesky na displeji a zrakové únavě způsobené přestřováním. Ve vozidle je zorný kužel dále omezen možnostmi výhledu z vozidla, který mohou snižovat nevhodně navržené sloupky nebo špatně umístěné ovladače a sdělovače vozu. [8; 11; 12]

Ústrojí rovnovážné se nachází v uchu u sluchového ústrojí. Nazývá se též ústrojí vestibulární vzhledem k jeho uložení ve vestibulu vnitřního ucha. Podle funkce se dělí na čidlo statické a kinematické. Činnost těchto dvou je úzce spjata i se zrakem, kožním čítím a propriocepce z kloubních pouzder a svalů. Informace z těchto zdrojů se syntetizují v mozkové kůře a poskytují stálou orientaci člověka v prostoru. Různé vibrace či informační zahlcenost sdělovači vozu mohou zapříčinit horší orientaci, a tedy i nižší bezpečnost při ovládnání vozu. [6; 7; 8]

Smyslové ústrojí kožní sdružuje několik receptorů: čidla pro chlad, teplo, tlak, dotyk a bolest. Souhrnně se tato čidla nazývají kožní analyzátory. Pro tuto práci jsou důležitější analyzátory dotyku a tlaku, které reagují na mechanické podněty. Na jejich činnosti závisí hmatová schopnost. [11; 13]

4.4 Kognitivní funkce

Kognitivní funkce jsou psychické děje a úkony odehrávající se v nervové soustavě, jsou na ni vázány, slouží k poznávání sebe sama a okolního světa. Jednotný seznam kognitivních funkcí neexistuje, ale panuje zde určitá shoda ohledně zařazení funkcí, které jsou vyhrazeny relativně vyšším úrovním nervové soustavy. Je to paměť, myšlení a učení. [14]

4.4.1 Paměť

Paměť je schopnost přijmout, uchovat a vybavit si to, co se událo v minulé skutečnosti. Rozlišujeme ji dle mnoha kritérií, například na krátkodobou a dlouhodobou nebo na logickou a mechanickou. Zatímco logická paměť se zakládá na pochopení informace, mechanická se zakládá na pamatování si jednotlivých dočasných spojů, jako je pořadí nebo umístění.

Z hlediska paměti, vozidel a ergonomie je zapotřebí podobného tvaru, vzhledu a umístění ovladačů v různých vozidlech, a to především hlavních ovládacích prvků, jako jsou například pedály, volant nebo také řadící páka. Velké rozdíly u různých vozidel můžou na řidiče působit jako velký stresor. [3]

Pokud dochází ke sdělování velkého množství informací řidiči, paměť je přetížená a přestává informace zpracovávat. Tento stav se nazývá informační zahlcení, které často vede k neschopnosti učinit rychlé racionální rozhodnutí, zpracovávat další informace a může vést také ke zvýšení stresu působícího na řidiče. K tomuto stavu mohou velmi přispívat špatně navržené sdělovače vozu, duplicitní informace, vysoký nárůst zpráv v jedné chvíli, či zobrazování spolu souvisejících informací v jiných částech obrazovky. Řidič na tento stav může reagovat chybně, vypuštěním nových zpráv či jejich úplným ignorováním. [15]

4.4.2 Pozornost

Během jízdy vozidlem je pozornost řidiče nejdůležitější duševní činností. Neustálé prolínání pozornosti a provádění různých operací je základní prací řidiče. Pokud se řidič přestane věnovat těmto operacím, může dojít k ohrožení silničního provozu. V učebnicích neurologie nebývá pozornost obvykle zařazována mezi hlavní funkce mozku, zabýváme-li se však problematikou spolehlivosti interakce mezi lidským subjektem a dopravním systémem, musíme této funkci věnovat odpovídající pozornost.

Protože lidé jsou převážně vizuálně orientovaní tvorové, jsou pro nás při interakci s umělým systémem vizuální stimuly nejdůležitější. Stimuly související s hlavními objekty naší pozornosti označujeme jako funkční stimuly a mohou přicházet jednak z okolí vozidla, ale i z kokpitu vozidla. Funkčním stimulem můžeme nazývat rychlost vozu, blížící se automobil nebo i osvětlení. Jejich soubor je poměrně rozsáhlý, přicházejí s rozličnou intenzitou a v různých časech. Zkušený řidič mezi nimi musí vhodně vybírat tak, aby zvolil nejdůležitější pro aktuální rozhodnutí. Toto musí pochopitelně učinit v krátkém časovém úseku, pozdní rozhodnutí může být stejně nebezpečné jako rozhodnutí špatné. Je zřejmé, že taková rozhodovací činnost související s aplikací pozornosti lidského subjektu na řízení vozidla je velmi složitou a náročnou mozkovou funkcí, která postupně unavuje a vyčerpává disponibilní úroveň jeho bdělosti.

Kromě funkčních stimulů na řidiče působí také mnohé okrajové marginální stimuly, které sice nesouvisí přímo s řízením vozidla, avšak na mnohé z nich musí řidič též reagovat. Do marginálních stimulů patří například obsluha světel, rádia nebo okének automobilu. Interakce s marginálními stimuly může vést k tomu, že část pozornosti řidiče je na ně odkloněná, a o tuto část sníží pozornost, kterou by mohl věnovat stimulům funkčním.

Lidský mozek není schopen s plnou pozorností sledovat více současných dějů. Pozornost se ve skutečnosti přepíná mezi působícími stimuly. Pokud jsou působící stimuly dostatečně blízké, je toto přepínání poměrně rychlé. Pokud jsou prostorově nebo svým charakterem vzdálenější, nemusí být doba přepínání pozornosti již zanedbatelná. Vzhledem k celkové reakční době na daný stimul se může tedy stát, že vliv marginálního stimulu převáží nad vlivem funkčním natolik, že dojde k jakémusi rozštěpení pozornosti. Alternativou tohoto jevu je maskování stimulů, při kterém může dojít k nezaznamenání marginálních stimulů z důvodu vysoké soustředěnosti na stimul funkční. Oba tyto jevy mohou být velmi nebezpečné a jejich výzkumu začíná být věnována značná pozornost, zejména při snaze o optimalizaci uspořádání kokpitu vozidla. [11; 16]

4.5 Aktivní bezpečnostní systémy

Hlavním účelem aktivních bezpečnostních systémů je předcházení vzniku dopravních nehod. Mezi ně se především řadí komfortní systémy zvyšující kvalitu řízení a pohodlí řidiče, brzdové systémy a systémy bránící nebezpečné manipulaci s vozem nebo upozorňující na kolize. Tyto systémy jsou pro bezpečnost velmi prospěšné, ale kvůli jejich nedokonalosti by v ně měla být vkládána přiměřená důvěra. [17]

4.5.1 Automatizace

Jedna z možností snížení dopravních nehod je automatizace vozidel. Kromě vyšší bezpečnosti přináší i mnoho dalších výhod, jako jsou například ochrana životního prostředí a lepší dostupnost pro fyzicky postižené.

Díky plně autonomní jízdě je možné výrazně snížit počet dopravních nehod, především nehody způsobené nepozorností.

Mezinárodní společnost automobilových inženýrů (SAE) vytvořila šest úrovní autonomní jízdy viz tabulka 1. [18]

	Úroveň 0	Úroveň 1	Úroveň 2	Úroveň 3	Úroveň 4	Úroveň 5
Co musí řidič?	Vozidlo řídí řidič.			Řidič neřídí vozidlo, pokud jsou systémy zapnuty.		
	Řidič neustále sleduje vozovku a musí být připraven řídit.			Řidič musí při určitých skutečnostech převzít řízení.	Řidič nemusí nikdy převzít řízení.	
Co systém dokáže?	Asistenti pouze upozorňují.	Asistenti umožňují upravovat rychlost nebo směr jízdy.	Asistenti umožňují upravovat rychlost a směr jízdy.	Vůz dokáže provádět autonomní jízdu za určitých podmínek.		Vůz dokáže provádět autonomní jízdu za jakýchkoli podmínek.
Příklad	Automatické krizové brzdění, varování mrtvého úhlu.	Adaptivní tempomat nebo line-assist.	Automatické parkování.	Jízda v kolonách.	Městské taxi bez řidiče.	Taxi bez řidiče kdekoli.

Tabulka 1 Úrovně autonomní jízdy dle SAE [19]

Vozidla na evropském trhu mohou být v současnosti vybavena pouze do třetího stupně automatizace, to znamená, že řídicí systém vozu se může maximálně starat o řazení, zrychlování a zpomalování, na zbytek musí dohlížet řidič. Uvedení aut s automatizací stupně tři a čtyři se očekává do roku 2030. [18]

4.5.2 Rozpoznávání únavy

Únava řidiče představuje skrytý faktor zvyšující riziko nehody. Nebezpečí spočívá v tom, že únava vyústí v nepozornost a v některých případech i v mikrosnání, který může trvat až 15 sekund. Za tuto dobu může automobil ujet i několik stovek metrů. Z tohoto důvodu se do automobilů instalují systémy pro detekci příznaků únavy či nepozornosti řidiče.

Rozdělují se z hlediska detekce na:

- systémy vyhodnocující **vizuální** příznaky (tyto systémy jsou obvykle založeny na sledování řidiče a okolí kamerovými systémy)
- systémy vyhodnocující **nevizuální** příznaky (sledují fyziologické signály člověka, jako je třeba tep, otáčení volantu nebo používání pedálů)
- systémy vyhodnocující způsob **chování** řidiče (jedná se většinou o systémy sledující odchylky ve stylu jízdy, opuštění jízdnic pruhů nebo i nastavení klimatizace) [20]

Při zjišťování hodnot únavy a nepozornosti se zaměřujeme zejména na nepřímé metody, při nichž je odvozujeme z bezpečně a jednoduše zjistitelných indikátorů, jako jsou například pohyby očí, reakce rukou, výraz tváře, teplota dechu a těla, krevní tlak a srdeční tep, impedance pokožky nebo i nastavení klimatizace či rádia.

Základními principy těchto technologií jsou čtyři základní funkce:

1. Průběžné monitorování úrovně pozornosti a únavy.
2. Průběžné vyhodnocování, zda aktuální hodnoty úrovně vyhovují nárokům bezpečné a spolehlivé jízdy.
3. V případě zjištěných nevyhovujících hodnot včas varovat vhodnou formou.
4. Vedení záznamu o průběhu poklesů pozornosti a vydaných varování. [11]

5 Praktická část práce

Praktická část práce se skládá z výběru různých vozidel a následného hodnocení jejich vybavenosti. Výsledná data jsou rozdělena do tabulek a popsána.

Hodnoceno je převážně vybavení ovladači vozů. Dále jsou hodnoceny typy sdělovačů a prvky, které může řidič využít nebo ho mohou ovlivnit při řízení. Pro srovnání vozidel je nahlíženo do katalogů vybraných automobilů a prověřování údajů probíhá z důvodu potřeby podrobných a validních informací, které se nenacházely na stránkách prodejce, ve spolupráci s odbornými pracovníky autorizovaných prodejců a prověřeny přímo na předváděných vozech.

Z důvodů přesnosti a homogenity výsledků bylo za potřebí zhodnotit vozidla v co nejkratším časovém úseku. Tudíž bylo za potřebí zvolit co nejkratší vzdálenosti mezi autorizovanými prodejci. Proto konzultace s prodejci proběhly osobně v jejich pražských showroomech. Dále tři konzultace proběhly na veletrhu čisté mobility, technologií a řešení pro e-mobilitu s názvem E-SALON pořádaným ABF, a. s. členem Hospodářské komory České republiky, spolku SOVA ČR. Tabulky s vybranými prodejci a odkazy na použité katalogy se nachází v přílohách.

5.1 Vybraná vozidla

Pro zhodnocení je voleno ze tří nejvíce prodávaných tříd automobilů. Z každé třídy je vybráno šest vozidel. Je tudíž zvoleno 18 vozidel různých značek od roku uvedení 2020 a seřazena jsou dle třídy, roku výroby a ceny vzestupně. Vozidla jsou vybírána z hlediska dostupnosti modelů vozidel v České republice, roku uvedení modelů a zřetel je také brán na výběr stejného počtu automobilů jedné třídy. Menší ohled je brán na zemi, ze které značka pochází a na výběr různých možných motorizací automobilů. Všechna vozidla jsou vybavena největším množstvím vybavy, co daný výrobce nabízí.

Vybraná vozidla jsou zobrazena ve dvou tabulkách. Nejdříve v tabulce s informacemi o značce. Ve sloupci „Automobilka“ je zobrazeno jméno výrobce a ve vedlejším sloupci „Koncern“ je zobrazený název koncernu, pod který daná automobilka spadá. Dále jsou zobrazeny informace o zemích, ve kterých má daná značka a koncern sídlo. V posledním sloupci první tabulky s názvem „Počet vozů“ je zobrazen počet registrovaných vozů za rok 2021 dané značky.

Pořadí	Automobilka	Koncern	Sídlo značky	Sídlo koncernu	Počet vozů (kusy)
1	Dacia	Aliance Renault Nissan Mitsubishi	Rumunsko	Francie	407 627
2	Toyota	Toyota	Japonsko	Japonsko	707 469
3	Opel	Stellantis	Německo	Nizozemsko	487 206
4	Honda	Honda	Japonsko	Japonsko	68 108
5	Kia	Hyundai Motor Company	Jižní Korea	Jižní Korea	503 664
6	Seat	Volkswagen Group	Španělsko	Německo	399 372
7	Škoda	Volkswagen Group	Česká republika	Německo	586 902
8	Tesla	Tesla	Texas USA	Texas USA	168 847
9	Peugeot	Stellantis	Francie	Nizozemsko	725 447
10	Nissan	Aliance Renault Nissan Mitsubishi	Japonsko	Francie	247 983
11	Mercedes-Benz	Daimler AG	Německo	Německo	643 020
12	Ford	Ford	Michigan USA	Michigan USA	553 294
13	Volkswagen	Volkswagen Group	Německo	Německo	1 269 769
14	BMW	Skupina BMW	Německo	Německo	681 856
15	Citroën	Stellantis	Francie	Nizozemsko	446 492
16	Hyundai	Hyundai Motor Company	Jižní Korea	Jižní Korea	511 959
17	Lexus	Toyota	Japonsko	Japonsko	47 451
18	Mazda	Mazda	Japonsko	Japonsko	155 376

Tabulka 2 Vybraná vozidla 1 [2]

Ve druhé tabulce jsou zobrazeny informace o určitém modelu automobilu. Ve sloupci „Model“ je zobrazen název modelu, ve třetím sloupci tabulky je uveden rok uvedení daného testovaného modelu. Typy karoserie a třídy automobilu jsou vypsány ve čtvrtém a pátém sloupci. Možné motorizace daného modelu, které automobilka nabízí, jsou v předposledním sloupci a v posledním sloupci jsou ceny konfigurovaných vozů s nejvyšší výbavou infotainmentu, tedy ceny bez příplatkových vizuálních konfigurací, jako je například příplatkový lak vozu či kožené potahy sedaček.

Podstatné většiny testovaných vozů se dotkla elektrifikace, 14 z 18 testovaných vozů má možnost plně či alespoň hybridního elektrického pohonu.

Pořadí	Model	Rok	Karoserie	Třída	Možné motorizace	Cena (Kč)
1	Sandero	2020	Hatchback	B	Benzín/LPG	405 400
2	Yaris	2020	Hatchback	B	Benzín /hybrid	657 000
3	Mokka	2020	SUV	B	Diesel/Benzín	699 990
4	e	2020	Hatchback	B	Elektrický	1 041 390
5	e-Soul	2020	SUV	B	Elektrický	1 314 980
6	Ibiza	2021	Hatchback	B	Benzín /CNG	640 200
7	Octavia IV	2020	Liftback	C	Plug-in hybrid/ Benzín/ Diesel /Mild hybrid /CNG	917 800
8	Model Y	2020	Crossover	C	Elektrický	2 167 990
9	308	2021	Hatchback	C	Plug-in hybrid/ Benzín/ Diesel	953 000
10	Qashqai	2021	SUV	C	Benzín /Mild hybrid /CNG	1 118 588
11	Třída A	2021	Sedan	C	hybrid/ Benzín/ Diesel	1 190 519
12	Mustang MACH-E	2021	SUV	C	Elektrický	1 868 900
13	ID.4	2020	SUV	D	Elektrický	1 636 800
14	Řada 4	2020	Kupé	D	Benzin/diesel	2 038 998
15	C5 X	2021	SUV	D	Plug-in hybrid/ Benzín	1 350 400
16	IONIQ 5	2021	SUV	D	Elektrický	1 669 990
17	NX	2021	SUV	D	Plug-in hybrid/ Benzín	2 070 000
18	CX-60	2022	SUV	D	Plug-in Hybrid/ Diesel	1 683 818

Tabulka 3 Vybraná vozidla 2 [vlastní zpracování]

5.2 Hodnocení vozů

Hlavní téma práce je zhodnocení přístrojového vybavení automobilu, především ovladačů vozu. Jsou vybrány řidičem často používané ovladače a sdělovače, které mohou svým moderním umístěním a tvarem ubírat pozornost řidiče od řízení. Dále jsou vybrány prvky aktivní bezpečnosti a další různé pro řidiče důležité prvky vozu.

Pro lepší přehlednost je potřeba jasné odpovědi na každý údaj, z tohoto důvodu je vytvořeno více sloupců dat v každé kategorii, s jednodušší odpovědí. Nejčastěji je vybavenost vyjádřena zeleným „Ano“ nebo červeným „Ne“. Dále jsou hodnoceny velikosti a strana, na které je hodnocený komponent umístěn. Doplnující fotografie použité pro hodnocení se nachází v příloze.

Pro lepší přehlednost je hodnocení rozděleno do devíti kategorií, které jsou jednotlivě hodnoceny.

1. Po vstupu
2. Přístrojová deska
3. Palubní deska
4. Infotainment
5. Volant
6. Klimatizace
7. Řazení
8. Ovládání vozu
9. Aktivní bezpečnost

5.2.1 Po vstupu

Po vstupu řidiče do vozu je třeba nastavit základní ovladače do potřebné polohy, uspořádání a popřípadě nastavení ambientního osvětlení interiéru do své oblíbené barvy. Ergonomicky nevhodně řešené procesy a schémata ovládání mohou působit na řidiče jako významný stresor a mohou tak přímo ovlivňovat jeho výkonnost. To může v důsledku vést až ke zvýšené možnosti chybového jednání.

Nastavování ovladačů či sedačky by nemělo probíhat při řízení. Uživatelské profily mohou velmi zjednodušit nastupování do vozu, hlavně při rychlém střídání řidiče si druhý řidič nemusí vzpomínat, jak si komfortně nastavit sedačku a pouze zmáčkne tlačítko a celý vůz se přizpůsobí nastavení řidiče. Uživatelské profily jsou v dnešní době velmi populární, možnost vybavení má čtrnáct z osmnácti testovaných vozů. Možnost konfigurace obsahuje soubor všech testovaných vozů třídy C a D. Nastavení profilu řidiče může být nahraný i na klíči, toto řešení používá z testovaných vozů Nissan Qashqai.

Mazda zjistila, že mnoho řidičů neumí zaujmout správnou polohu při jízdě, a proto mezi prvky personalizace přidala systém, který rozpozná řidiče a nastaví sedadlo, volant, zrcátka a head-up displej podle jím nastavené výšky těla a pomocí kamer, které identifikují 250 bodů na jeho obličeji. [21]

Všechny testované vozy mají svou aplikaci, kterou může uživatel odemknout, nastavit si uživatelský profil či předejít vůz. Dacia aplikaci pojala spíše jako nahrazení obrazovky HMI. U nižšího výbavového stupně, který neobsahuje obrazovky HMI, se řidič může připojit telefonem k vozu a ten po uchycení do vestavěného držáku nahradí obrazovku HMI. Aplikace byla hodnocena pouze s ohledem na možnost stažení. Hlubším hodnocením aplikace se tato práce nezaobírá.

Po vstupu do vozu má také řidič potřebu odložit věci a v některých případech napojit telefon do nabíječky. Toto může velmi zjednodušit a urychlit správné ergonomické řešení vozu. Tato práce tedy hodnotí množství a velikosti odkládacích prostor v dosahu řidiče. Počet těchto prostor testovaných vozů se pohybuje kolem pěti. Jako odkládací místa se započítávají prostory pod volantem, ve dveřích řidiče, na středovém panelu jako držáky na pití, telefon, klíče, loketní opěrky, ale také i kastlík u spolujezdce. U většiny testovaných vozů je velikost podobná, a tedy hodnocena jako střední. Některé vozy mají extrémně velké určité odkládací prostory z důvodu odlišného řešení rozpoložení vozu, například vozy Opel Mokka, Mercedes-Benz třídy A mají velmi velkou přihrádku u spolujezdce vůči ostatním vozům.

Z důvodu snahy o snížení emisí, a tedy i spotřeby paliva jsou vozy vybavovány jízdními módy, které přizpůsobují řízení motoru a převodovky dle různých řídicových typů jízdy. Typ jízdy se v průběhu delší cesty může měnit a tuto změnu je třeba vozidlu oznámit, aby dokázalo v daných situacích zcela využít jeho potenciál, ať už v rychlé, nebo ekonomické jízdě. K této interakci slouží tlačítko jízdního módu. Tímto tlačítkem nejsou vybaveny pouze 3 vozy. Dále lze sledovat sdílení ovladačů mezi koncerny, Citroën a Opel pod koncernem Stellantis mají tlačítko jízdního módu vizuálně zcela totožné.

Značka	Uživatelské přizpůsobení		Úložné prostory		Tlačítko jízdního módu
	Uživatelské profily	Aplikace	Počet	Velikost	
Dacia	Ne	Ano	5	Malé	Ano
Toyota	Ne	Ano	7	Malé	Ano
Opel	Ano	Ano	5	Malé	Ano
Honda	Ne	Ano	4	Střední	Ano
Kia	Ne	Ano	6	Střední	Ano
Seat	Ano	Ano	5	Malé	Ano
Škoda	Ano	Ano	6	Střední	Ano
Tesla	Ano	Ano	4	Velké	Ne
Peugeot	Ano	Ano	6	Malé	Ano
Nissan	Ano	Ano	5	Malé	Ano
Mercedes-Benz	Ano	Ano	4	Velké	Ne
Ford	Ano	Ano	5	Střední	Ne
Volkswagen	Ano	Ano	5	Střední	Ano
BMW	Ano	Ano	4	Střední	Ano
Citroën	Ano	Ano	5	Střední	Ano
Hyundai	Ano	Ano	6	Velké	Ano
Lexus	Ano	Ano	6	Střední	Ano
Mazda	Ano	Ano	5	Malé	Ano

Tabulka 4 Po vstupu 1 [vlastní zpracování]

Dále tato práce hodnotí typ zástrčky pro nabíjení nebo připojení. Čím dál více automobilek začíná používat v odkládacích prostorech určených pro mobilní telefony bezdrátové nabíječky. Takovéto řešení může řidiče nutit vyndat mobilní telefon z kapsy a dát ho při vstupu do vozu na nabíječku, to drží telefon na očích řidiče a ten může mít poté větší tendence ho při řízení používat, což je v rozporu se snahou udržet řidičovu pozornost na ovládání vozidla. Honda e byla místo bezdrátového nabíjení vybavena kapsou pro odložení mobilního telefonu ve spodní části středového panelu. Toto řešení udržuje mobilní telefon z dohledu řidiče a zabraňuje možnosti poškození telefonu.

Dacia předpokládá umístění mobilního telefonu do jejich integrovaného držáku vedle volantu a z tohoto důvodu nepoužívá bezdrátové nabíjení, nýbrž umístila konektor USB-C přímo pod tento držák, což velmi zlepšilo ergonomii a vyřešilo problém s pletoucím se kabelem, který mohl vyset v cestě při řízení.

V testovaných vozech se velmi odstupuje od USB typu A a začíná se také odstupovat od takzvaného 12V „zapalovače“ a objevuje se častěji USB typu C.

U elektrické Hondy e se v dosahu řidiče objevila plnohodnotná 240V zásuvka, která se dá použít pro napájení spotřebičů, a dokonce i pro nabití jiného elektromobilu. Umístění této zdířky v dosahu řidiče je z důvodu připojení herní konzole, která má možnost přes konektor HDMI streamovat hry přímo na obrazovku palubní desky.

Značka	Bezdrátové	12 V	USB-A	USB-C	240 V
Dacia	Ne	Ano	Ano	Ano	Ne
Toyota	Ano	Ano	Ano	Ne	Ne
Opel	Ano	Ano	Ne	Ano	Ne
Honda	Ne	Ano	Ano	Ne	Ano
Kia	Ano	Ano	Ano	Ne	Ne
Seat	Ano	Ne	Ne	Ano	Ne
Škoda	Ano	Ne	Ne	Ano	Ne
Tesla	Ano	Ano	Ne	Ano	Ne
Peugeot	Ano	Ano	Ne	Ano	Ne
Nissan	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne
Mercedes-Benz	Ano	Ne	Ne	Ano	Ne
Ford	Ano	Ano	Ano	Ne	Ne
Volkswagen	Ano	Ne	Ne	Ano	Ne
BMW	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne
Citroën	Ano	Ano	Ne	Ano	Ne
Hyundai	Ano	Ano	Ano	Ne	Ne
Lexus	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne
Mazda	Ano	Ano	Ne	Ano	Ne

Tabulka 5 Po vstupu 2 [vlastní zpracování]

5.2.2 Přístrojová deska

Skoro všechny automobilky přešly na digitální displeje přístrojové desky. Nejčastěji mají nečleněný displej, to znamená, že displej je nedělený a bez jakýkoliv pevných dělicích lišt. Kupříkladu Seat Ibiza může mít v nižší výbavě členěný displej, s mechanickým otáčkoměrem a rychloměrem, a ve vyšší výbavě nečleněný displej. Dacia také stále neopustila od členěného displeje s mechanickým otáčkoměrem a rychloměrem. Důležité informace zobrazuje pouze na malém displeji mezi nimi. Velikost displejů je uvedena v palcích a pohybuje se kolem deseti.

Tesla přístrojovou desku z důvodu jejich snahy o minimalizaci nepoužívá a všechny potřebné informace jsou zobrazeny pouze na desce HMI umístěné na středového panelu.

Peugeot používá 3D holografický i-Kokpit, to znamená, že některé informace a tvary jsou promítány na sklo před displejem, což tvoří dojem 3D.

Mnoho automobilek nepodporuje konfiguraci přístrojové desky, které by mohlo zjednodušit čtení displeje. Head-up displej se objevuje u všech vozů třídy D a dále jen u některých vozů ostatních tříd.

Značka	Digitální	Velikost	Personalizace	Členěný displej	Head-up displej
Dacia	Ne	-	Ne	Ano	Ne
Toyota	Ano	4,2"	Ne	Ano	Ano
Opel	Ano	12"	Ne	Ne	Ne
Honda	Ano	12,3"	Ne	Ne	Ne
Kia	Ano	7"	Ne	Ne	Ano
Seat	Ano	10,25"	Ano	Ano	Ne
Škoda	Ano	10"	Ano	Ne	Ano
Tesla	-	-	-	-	Ne
Peugeot	Ano	10"	Ano	Ne	Ne
Nissan	Ano	12,3"	Ne	Ne	Ano
Mercedes-Benz	Ano	10,25"	Ano	Ne	Ano
Ford	Ano	10,2"	Ne	Ne	Ne
Volkswagen	Ano	5,3"	Ano	Ne	Ano
BMW	Ano	8,8"	Ne	Ne	Ano
Citroën	Ano	7"	Ano	Ne	Ano
Hyundai	Ano	12,25"	Ne	Ne	Ano
Lexus	Ano	10"	Ne	Ne	Ano
Mazda	Ano	12"	Ne	Ne	Ano

Tabulka 6 Přístrojová deska [vlastní zpracování]

5.2.3 Palubní deska

Všechny testované vozy mají v nejvyšší výbavě digitální palubovou desku s průměrnou velikostí kolem 11 palců s výjimkou vozu Honda e, která má digitální palubovou desku o dvou displejích o velikosti 12,3 palců, mezi kterými si může řidič se spolujezdcem přeposílat informace anebo je mohou využít na připojení herních konzolí či na přehrávání filmů.

Jak je zmíněno v předchozích kapitolách, Dacia má v nižším výbavovém stupni možnost nahrazení palubové desky stojanem pro chytrý mobilní telefon, který ji pomocí aplikace zcela nahradí.

U dvanácti testovaných vozů je možnost personalizace palubové desky, lze například přesouvat hlavní ikony či měnit barvu. Personalizaci z vozů třídy D nenabízí pouze Mazda, tuto skutečnost obhájí filozofií „Kodo“, která znamená méně je více, a tudíž by mohly prvky personalizace odvádět řidiče od hlavního účelu, kterým by mělo být řízení. [21] [22]

Na obrázku 1 je zobrazena palubní deska vozu Peugeot 308, která má možnost personalizace v druhé části desky. Uživatel má možnost nastavení až šesti různých ikon, kterými se rychleji dostane tam, kam často potřebuje.



Obrázek 1 Palubní deska Peugeot 308 [vlastní zpracování]

Značka	Digitální deska	Velikost	Personalizace
Dacia	Ano	8"	Ne
Toyota	Ano	9"	Ne
Opel	Ano	10"	Ne
Honda	Ano	2×12,3"	Ano
Kia	Ano	10,25"	Ano
Seat	Ano	9,2"	Ano
Škoda	Ano	10"	Ano
Tesla	Ano	15"	Ne
Peugeot	Ano	10"	Ano
Nissan	Ano	12,3"	Ano
Mercedes-Benz	Ano	10,25"	Ano
Ford	Ano	15,5"	Ne
Volkswagen	Ano	12"	Ano
BMW	Ano	12,3"	Ano
Citroën	Ano	12"	Ano
Hyundai	Ano	12,25"	Ano
Lexus	Ano	14"	Ano
Mazda	Ano	12,3"	Ne

Tabulka 7 Palubní deska [vlastní zpracování]

5.2.4 Infotainment

Ovládání infotainmentu palubní desky je zhodnoceno do dvou tabulek. Ovládání dotykem je u dnešních automobilů samozřejmostí stejně jako multifunkční volant. Hlasové ovládání se čím dál více rozšiřuje naopak od ovládání gesty, které je pouze u tří z testovaných vozidel.

Značka	Ovládání Hlasem	Ovládání dotykem	Multifunkční volant	Ovládání gesty
Dacia	Ne	Ano	Ano	Ne
Toyota	Ano	Ano	Ano	Ne
Opel	Ne	Ano	Ano	Ne
Honda	Ano	Ano	Ano	Ne
Kia	Ne	Ano	Ano	Ne
Seat	Ano	Ano	Ano	Ne
Škoda	Ano	Ano	Ano	Ne
Tesla	Ano	Ano	Ano	Ne
Peugeot	Ne	Ano	Ano	Ne
Nissan	Ano	Ano	Ano	Ne
Mercedes-Benz	Ano	Ano	Ano	Ne
Ford	Ano	Ano	Ano	Ano
Volkswagen	Ano	Ano	Ano	Ano
BMW	Ano	Ano	Ano	Ano
Citroën	Ano	Ano	Ano	Ne
Hyundai	Ano	Ano	Ano	Ne
Lexus	Ano	Ano	Ano	Ne
Mazda	Ano	Ano	Ano	Ne

Tabulka 8 Infotainment 1 [vlastní zpracování]

V druhé tabulce ovládání infotainmentu jsou vypsána data o mechanickém ovládání, tedy mechanická tlačítka, kterými se jakýmkoli způsobem dá ovládat infotainment, i jedno tlačítko, například rychlý přesun do menu, se řadí mezi mechanické ovládání a je tedy zobrazeno jako „Ano“.

Některé vozy pro pohyb po infotainmentu stále používají touchpad či joystick. Lexus v dřívějších dobách toto řešení také používal, ale již od tohoto řešení odstoupil.

Nastavitelné tlačítko je tlačítko nejčastěji označeno obrazcem hvězdy, na které se dá nastavit často používaná funkce. Toto tlačítko může velmi vylepšit ergonomii ovládání vozu a urychlit pohyb po infotainmentu.

Počet ovladačů mimo obrazovku představuje počet dotykových a mechanických ovladačů mimo obrazovku infotainmentu. Do tohoto souboru se řadí i ovladače přímo vedle displeje, které nejsou na obrazovce. Tlačítko, které se pohybuje do více směrů a tím může mít více funkcí, se z důvodu nemožnosti provedení zkušebních testů, a tedy nevyzkoušení všech poloh počítá jako jedno tlačítko.

Značka	Mechanické ovládání	Touchpad/joystick	Nastavitelné tlačítko	Počet ovladačů mimo obrazovku
Dacia	Ne	Ne	Ne	8
Toyota	Ano	Ne	Ne	4
Opel	Ano	Ne	Ne	7
Honda	Ano	Ne	Ne	5
Kia	Ano	Ne	Ano	9
Seat	Ne	Ne	Ne	5
Škoda	Ne	Ne	Ne	1
Tesla	Ne	Ne	Ne	0
Peugeot	Ne	Ne	Ne	0
Nissan	Ano	Ne	Ne	10
Mercedes-Benz	Ano	Ano	Ano	12
Ford	Ne	Ne	Ne	1
Volkswagen	Ne	Ne	Ne	2
BMW	Ne	Ano	Ne	22
Citroën	Ano	Ne	Ne	3
Hyundai	Ano	Ne	Ano	8
Lexus	Ne	Ne	Ne	0
Mazda	Ano	Ano	Ano	6

Tabulka 9 Infotainment 2 [vlastní zpracování]

5.2.5 Volant

Počet ovladačů na volantu představuje počet dotykových a mechanických ovladačů. Neřadí se sem klakson a ovladače umístěné za volantem. Tlačítko, které se pohybuje do více směrů, se také počítá jako jedno tlačítko.

Dotyková tlačítka používá Hyundai IONIQ 5, Lexus NX a Volkswagen ID.4. Z těchto vozů je má ergonomicky lépe řešený Volkswagen ID.4, z důvodu vibrační odezvy dotykového ovladače, který tvoří mechanický dojem zmáčknutí. Toto řešení u zbytku dotykových ovladačů nepoužívá žádný z ostatních testovaných vozů.

Lexus použití dotykových ploch na volantu obhájí konceptem pojmenovaným Tazuna Kokpit. Slovo tazuna v překladu z japonštiny znamená otěže koně, významem této filozofie je, že v dokonalém vztahu mezi jezdcem a koněm jsou ke sdělování povelů potřeba pouze malé, přesné pohyby rukou otěží. Tedy k ovládnutí vozu by mělo být za potřebí jen malých přesných pohybů rukou. [23] [24]

Automobilka	Množství tlačítek	Dotykové	Mechanické
Dacia	11	Ne	Ano
Toyota	14	Ne	Ano
Opel	16	Ne	Ano
Honda	10	Ne	Ano
Kia	18	Ne	Ano
Seat	10	Ne	Ano
Škoda	6	Ne	Ano
Tesla	2	Ne	Ano
Peugeot	10	Ne	Ano
Nissan	11	Ne	Ano
Mercedes-Benz	12	Ne	Ano
Ford	10	Ne	Ano
Volkswagen	14	Ano	Ne
BMW	14	Ne	Ano
Citroën	12	Ne	Ano
Hyundai	12	Ano	Ano
Lexus	13	Ano	Ano
Mazda	10	Ne	Ano

Tabulka 10 Volant [vlastní zpracování]

5.2.6 Klimatizace

Klimatizace je hodnocena z pohledu ovládání, zda je mechanické či dotykové. Některé kombinují obě možnosti. Dále je hodnoceno její umístění, zda je klimatizace součástí infotainmentu či je samostatně umístěna. Samostatné umístění znamená, že všechny ovladače jsou mimo palubní desku.

Automobilka	Samostatný panel	Ovládání dotykem	Mechanické ovládání
Dacia	Ano	Ne	Ano
Toyota	Ano	Ne	Ano
Opel	Ano	Ne	Ano
Honda	Ano	Ne	Ano
Kia	Ano	Ne	Ano
Seat	Ano	Ne	Ano
Škoda	Ne	Ano	Ne
Tesla	Ne	Ano	Ne
Peugeot	Ne	Ano	Ne
Nissan	Ano	Ne	Ano
Mercedes-Benz	Ano	Ano	Ano
Ford	Ne	Ano	Ne
Volkswagen	Ano	Ano	Ne
BMW	Ano	Ne	Ano
Citroën	Ano	Ne	Ano
Hyundai	Ano	Ano	Ne
Lexus	Ne	Ano	Ano
Mazda	Ano	Ne	Ano

Tabulka 11 Klimatizace [vlastní zpracování]

5.2.7 Řazení

Manuální převodovky přestávají být v možnosti konfigurace a z tohoto důvodu si můžou automobilky dovolit nové tvary a jiná umístění řadicích pák. Čím dál více automobilek vybavuje vozy takzvanými „pádly“ pod volantem, které řidiči dodávají sportovnější pocity a řidič ponechává ruce ve styku s volantem i při potřebě řadit jiné rychlostní stupně.

Mnoho z testovaných vozů má stále řadicí páku na středovém tunelu, přesně čtrnáct z osmnácti testovaných. Dvanáct z vozů obsahujících toto řešení má i řazení pádly. Zatímco kombinace řazení pádly a pákou pod volantem mají pouze dva vozy. Volkswagen ID.4 má řešení páky pod volantem odlišné než ostatní vozy, páku má spíše za volantem vedle přístrojové desky a ovládá se otáčením. Nemá tvar známé páčky, ale spíše nepravidelného čtyřúhelníku viz obrázek 2.



Obrázek 2 Řazení Volkswagen ID.4 [vlastní zpracování]

Automobilka	Pádly	Řadící pákou pod volantem	Řadící pákou na středovém tunelu
Dacia	Ne	Ne	Ano
Toyota	Ne	Ne	Ano
Opel	Ne	Ne	Ano
Honda	Ano	Ne	Ano
Kia	Ano	Ne	Ano
Seat	Ano	Ne	Ano
Škoda	Ano	Ne	Ano
Tesla	Ne	Ano	Ne
Peugeot	Ano	Ne	Ano
Nissan	Ano	Ne	Ano
Mercedes-Benz	Ano	Ano	Ne
Ford	Ne	Ne	Ano
Volkswagen	Ne	Ano	Ne
BMW	Ano	Ne	Ano
Citroën	Ano	Ne	Ano
Hyundai	Ano	Ano	Ne
Lexus	Ano	Ne	Ano
Mazda	Ano	Ne	Ano

Tabulka 12 Řazení [vlastní zpracování]

5.2.8 Ovládání vozu

Umístění páčky stěračů je vždy pod volantem a jen se mění, zda je páčka stěračů vlevo nebo vpravo. Ovládání stěračů je s výjimkou Tesly a Mercedesu na pravé páčce, tato skutečnost je způsobena partnerstvím Tesly a koncernu Daimler pod který spadá Mercedes-Benz. [25]

Ovládáním světel není myšleno ovládání dálkových světel, ale pouze nastavování denních, parkovacích či automatických světel. S výjimkou Tesly je toto ovládání umístěno na panelu vlevo od volantu či na levé páčce. Tesla ovládání světel nemá. Z testovaných vozů používají ovládání světel na levé páčce asijské značky a koncern Stellantis.

Digitální zrcátka z testovaných vozů používá pouze Honda e a Hyundai IONIQ 5, u Hondy jsou ergonomicky lépe řešena než u vozu značky Hyundai. Umístěna nejsou na dveřích, ale vedle obrazovek přístrojové a palubové desky, což je více v zorném úhlu řidiče.



Obrázek 3 Honda e Zpětná zrcátka [30]

Automobilka	Stírání	Světla		Výhled z vozu
	Páčka pod volantem	Panel	Levá páčka	Digitální zpětná zrcátka
Dacia	Pravá	Ne	Ano	Ne
Toyota	Pravá	Ne	Ano	Ne
Opel	Pravá	Ano	Ne	Ne
Honda	Pravá	Ne	Ano	Ano
Kia	Pravá	Ne	Ano	Ne
Seat	Pravá	Ano	Ne	Ne
Škoda	Pravá	Ano	Ne	Ne
Tesla	Levá	Ne	Ne	Ne
Peugeot	Pravá	Ne	Ano	Ne
Nissan	Pravá	Ne	Ano	Ne
Mercedes-Benz	Levá	Ano	Ne	Ne
Ford	Pravá	Ano	Ne	Ne
Volkswagen	Pravá	Ano	Ne	Ne
BMW	Pravá	Ano	Ne	Ne
Citroën	Pravá	Ne	Ano	Ne
Hyundai	Pravá	Ne	Ano	Ano
Lexus	Pravá	Ne	Ano	Ne
Mazda	Pravá	Ne	Ano	Ne

Tabulka 13 Ovládání vozu [vlastní zpracování]

5.2.9 Aktivní bezpečnost

Význam stupně autonomní jízdy je vysvětlen již v předchozích kapitolách. V testovaných vozech je nanejvýš dosažen druhý stupeň autonomní jízdy. Vůz bez automatizace je mezi testovanými vozy pouze jeden. Nejlevnější Dacia Sandero má pouze tempomat s krizovým brzděním.

Automatické stírání čelního okna a automatické svícení jsou v dnešní době velmi často součástí vozidel, hůře na tom je sledování únavy, které obsahuje 16 z 18 testovaných vozů.

Automobilka	Stupeň autonomní jízdy	Sledování únavy	Automatické svícení a stírání
Dacia	0	Ne	Ano
Toyota	1	Ano	Ano
Opel	2	Ano	Ano
Honda	2	Ne	Ano
Kia	2	Ano	Ano
Seat	1	Ano	Ano
Škoda	2	Ano	Ano
Tesla	2	Ano	Ano
Peugeot	1	Ano	Ano
Nissan	2	Ano	Ano
Mercedes-Benz	2	Ano	Ano
Ford	2	Ano	Ano
Volkswagen	2	Ano	Ano
BMW	2	Ano	Ano
Citroën	1	Ano	Ano
Hyundai	2	Ano	Ano
Lexus	1	Ano	Ano
Mazda	1	Ano	Ano

Tabulka 14 Aktivní bezpečnost [vlastní zpracování]

6 Zhodnocení výsledků

Data získaná v praktické části práce jsou nejdříve shrnuta dle tříd a dále jsou popsány důležité rozdíly mezi vozy. Pro podporu viditelnosti těchto rozdílů ve vybavenosti je vypracována a popsána vícekritériální analýza.

6.1 Výsledky dle tříd

Tato kapitola má za úkol shrnout hlavní rozdíly ve vybavenosti a ergonomii mezi vozy. Jak by mohlo být předpokládáno, tak největší rozdíly ve vybavenosti se až na výjimky zobrazují mezi třídami vybraných vozidel a z tohoto důvodu jsou výsledky rozděleny do kapitol dle tříd. Dále se dají sledovat rozdíly mezi vozy s odlišnými typy karoserie a pohonu. Nejčastěji jsou neobvykle řešené vozy s čistě elektrickým pohonem. Nejspíše tomu tak je z důvodu snahy automobilek o moderní design, který se pojí s minimalismem.

6.1.1 Třída B

V této třídě jsou čistě elektrické vozy dražší, Honda e je od vozů stejné třídy dražší přibližně o 300 000 Kč a je podobně vybavena. Kia e-Soul je cenovkou od Hondy vzdálena o dalších 300 000 Kč, v tomto případě, ale lze spatřit rozdíl ve vybavenosti. Pokud se zanedbá cenový rozdíl způsobený druhem motorizace, je možné sledovat přímou úměru mezi cenou a vybaveností vozů. Nejlevnější Dacia Sandero je cenově vzdálená od nejbližšího Seatu Ibiza přibližně o 240 000 Kč a je podstatně méně vybavena. Tato přímá úměra lze pozorovat i u už zmíněného vozu Kia e-Soul, která je vybavena podobně jako vozy vyšších tříd.

Dacia Sandero se stále zdráhá při používání nejnovějších technologií a velkých displejů. Vybaveností by se mohla spíše řadit mezi starší vozy třídy. Stále používá manuální převodovky, z ergonomického hlediska, ale alespoň vyvýšila řadicí páku tak, aby byla pro řidiče lépe dosažitelná, a ten mohl rychleji vrátit ruku na volant. Na druhou stranu umístila ovládání hlasitosti a hovorů pod volant, pod pravou páčku stěračů, místo na volant, což zjednodušuje ovládání ostatních ovladačů multifunkčního volantu, ale nutí řidiče při ovládání pustit volant. Dále se u Dacie, s výjimkou dříve zmíněného držáku mobilního telefonu, neobjevuje žádný neobvyklý design a celkově se jedná o nejjednodušší řešení ovladačů a sdělovačů ze všech testovaných vozů, což zapříčiňuje rychlou adaptaci na tento vůz.

Toyota Yaris vypadá moderněji, ale stále se drží jednoduchých známých tvarů ovladačů a sdělovačů, budíky přístrojové desky má i přes digitalizaci stále dělené, což zjednodušuje a urychluje čtení dat. Vyvýšená palubní deska je v zorném poli řidiče a svou velikostí na sebe neubírá velké množství pozornosti.

Opel Mokka se také neubírá směrem neobvyklých tvarů, přístrojovou desku má značně větší, plně digitální a nedělenou. Palubová deska je menší než přístrojová a je naklopená na řidiče.

Honda e působí zcela jiným dojmem od ostatních vozů této třídy. Má dlouhou palubovou desku s pěti displeji. Dva slouží pro zpětná zrcátka. Další dva pro ovládání a zobrazování informací palubního počítače a jeden pro přístrojovou desku. Zatím, co sdělovače jsou nedělené a působí velmi moderně a neobvykle, ovladače jsou ve velké míře mechanické a známé.

Kia e-Soul působí celkově futuristicky, má menší displeje usazené v jasně dané zakulacené struktuře vozu. Obsahuje velké množství mechanických ovladačů, které je řešeno podobně. S Hondou a Seatem jsou jediní, kdo v tomto segmentu používá řazení pádly.

Seat Ibiza, se stejně jako ostatní vozy se spalovacími agregáty v tomto segmentu, neubírá směrem neobvyklých tvarů a drží se člověkem zapamatovaných vazeb, dříve daných linií a vzhledu ovladačů a sdělovačů.

6.1.2 Třída C

U třídy C lze pozorovat podobný rozdíl v ceně čistě elektrických vozů jako u třídy B. Tesla model Y a Ford Mustang Mach-E jsou od ostatních vozů této třídy dražší přibližně o 700 000 Kč až 1 000 000 Kč s rozdílem, že ani jeden z těchto vozů není nejvybavenější vůz třídy. Vybavenost vozů v této kategorii roste lineárně s cenou pouze u plně neelektrifikovaných vozů. Nejdražší neelektrifikovaný vůz Mercedes-Benz třídy A je také nejvybavenější.

Škoda Octavia IV je i přes to, že patří do jiné třídy, vzhledem i vybaveností velmi podobná testovanému vozu stejného koncernu Seatu Ibiza. Má rozdílně řešený volant i s ovladači a nemá vlastní panel pro klimatizaci z důvodu myšlenky automobilky, která předpokládá nastavování teploty uživatelem pomocí hlasového ovládání.

Tesla model Y je jeden z nejodlišnějších vozů této třídy. Jako jediná nemá přístrojovou desku a všechny informace jsou sdíleny pouze přes palubní desku na středovém panelu. Toto řešení nutí řidiče sledovat dění mimo jeho zorné pole a řidič se musí více soustředit při čtení rychlosti a ostatních důležitých informací, tento úkon musí provést co nejrychleji, aby mohl znovu sledovat dění v provozu. Tesla tuto skutečnost hájí jejich snahou o minimalizaci, a snaží se bezpečnost vyrovnat pomocí autonomní jízdy. Automobilka předpokládá používání hlasového ovládání nebo použití dotykového panelu a z tohoto důvodu má velmi málo ovladačů.

Peugeot 308 je vybaveností na podobné úrovni jako Škoda Octavie se vzhledovými rozdíly. Interiér vypadá moderněji a je více usměrněný na řidiče. Futuristickému vzhledu napomáhá dříve zmíněný holografický 3D i-Kokpit a tvary ovladačů. Vysoké ergatičnosti systému velmi napomáhá také dříve zmíněná plně konfigurovatelná obrazovka umístěná přímo pod obrazovkou palubní desky.

Nissan Qashqai umístěním ovladačů a sdělovačů respektuje člověkem v paměti uschovaných vazeb a nijak se neodlišuje od tradičních tvarů. Tím se stává lehce adaptabilním pro řidiče přecházejícího ze starších vozů.

Mercedes-Benz třídy A vybaveností převyšuje ostatní vozy svého segmentu. Vizáž interiéru vozu působí luxusně a moderně, rozdělení obrazovek palubní a přístrojové desky lze pozorovat pouze při jejich rozsvícení. Pro ovládání infotainmentu vozu je zde velké množství typů ovladačů a může tedy docházet ke křížovému ovládání.

Ford Mustang MACH-E je dalším velmi moderně řešeným vozem této kategorie. Řešením HMI se velmi blíží Tesle, s rozdílem, že má i menší displej přístrojové desky, na kterém se zobrazují pouze důležité informace. Volant obsahuje více mechanických ovladačů a řazení se zde neprovádí v blízkosti volantu, ale pouze na středovém tunelu.

6.1.3 Třída D

U nejvyšší testované třídy neplatí rozdíl v ceně u elektrických vozů jako u nižších testovaných tříd, vozy s čistě elektrickým pohonem tu jsou podobně drahé jako ostatní. Rozdíly ve vybavenosti lze sledovat pouze lehké a jsou dány rokem uvedení a cenou současně. Tedy podobně drahé vozy jsou rozdílně vybavené z důvodu rozdílného roku uvedení. Vybavenost vozů tohoto segmentu je spíše homogenní a mění se hlavně cena.

Volkswagen ID.4 podobně jako Mustang používá menší displej přístrojové desky pouze pro předání důležitých informací a má větší displej palubní desky, který má v sobě integrovaný panel pro ovládání klimatizace. Hlavním rozdílem od ostatních testovaných vozů je dříve zmíněná řadicí páka a ovladače na multifunkčním volantu se zpětnou odezvou.

BMW řady 4 se vyznačuje největší rozmanitostí v typech ovladačů. Jako jediný kombinuje možnost ovládání pomocí hlasu, touchpadu s joystickem, dotyku a gesty. Interiér s celkově menšími obrazovkami nevypadá nadměru moderní a obsahuje již u této značky obvyklé prvky, na které jsou již jejich zákazníci zvyklí.

Citroën C5 X podobně jako Nissan Qashqai respektuje člověkem v paměti uložených vazeb a nijak se neodlišuje od tradičních tvarů ovladačů a sdělovačů.

Hyundai IONIQ 5 je jeden z dalších elektromobilů s neobvyklým designem interiéru. Obrazovky palubní a přístrojové desky jsou stejně velké a umístěny jsou neděleně vedle sebe podobně jako u Mercedesu. Většinu ovládacích prvků má dotykových. Díky plné elektrifikaci si může dovolit nedělenou rovnou podlahu, což tvoří velmi prostorný dojem interiéru. Při výrobě vozu se konstruktéři snažili o maximální využití recyklátu pro interiérové prvky což se nedotklo kvality zpracování. [26]

Lexus NX je stavěný na jednoduchosti a drží se vytvořených vazeb mezi člověkem a technikou, tyto vazby pouze zmodernizoval nahrazením mechanického ovládání dotykovým. Panel klimatizace je součástí obrazovky palubní desky, která je jedna z největších testovaných.

Mazda CX-60 je tvary, umístěními i vybaveností ovladačů a sdělovačů na podobné úrovni jako již zmíněný Citroën či Nissan s rozdílem v personalizaci, kterou jak již bylo zmíněno, neinstaluje do svých nových vozů. Snaží se tak udržet a posílit dříve zaryté vazby mezi ovladači a člověkem. Další rozdíl lze pozorovat v možnostech ovládání infotainmentu, stále totiž nabízí ovládání pomocí joysticku.

6.2 Vícekriteriální analýza

Vozy jsou stejně jako v předchozích kapitolách seřazeny dle tříd a hodnoceným kritériím je přiřazena číselná hodnota. Za horší vybavenost je přiřazeno nižší bodové ohodnocení a za lepší vybavenost vyšší bodové ohodnocení. Podobně tomu tak je i při přiřazování váhy hodnocení. U ergonomicky obvyklých a neobvyklých hodnot, jako je například umístění páčky stěračů je vyšší bodové ohodnocení přiřazeno obvyklejším umístěním. U většiny vozidel je páčka stěračů umístěna vpravo, a proto tomuto umístění je přiřazeno více bodů. Nejnižší váha je přiřazena množstvím ovladačů z důvodu jejich velkých počtů a tím by mohlo docházet ke zkreslování výsledků. Ty nejdůležitější hodnocené kategorie, jako jsou aktivní bezpečnost, přizpůsobení vozu řidiči nebo vylepšení čitelnosti informací, dosáhly nejvyšší váhy v hodnocení z důvodu zaměření práce na ergonomii a jejich důležitosti v bezpečnosti provozu.

Přiřazené hodnoty		Váhy	
Hodnota	Body	Kategorie	Přiřazená váha
Ne	1	Množství ovladačů	0,5
Ano	2	Počty odkládacích prostor, velikosti, zhodnocení horší alternativy a nedůležité prvky	1
Malé	1		
Střední	2	Zhodnocení lepší alternativy, vybavenost a možnosti ovládání	2
Velké	3	Osamostatnění informací a sledování únavy	3
Ergonomicky neobvyklé	1	Prvky personalizace	4
Ergonomicky obvyklé	2	Autonomní řízení	5

Tabulka 15 Hodnocení pro vícekriteriální analýzu [vlastní zpracování]

6.2.1 Vyhodnocení

Nejnižšího bodového ohodnocení dosahuje vůz Tesla Model Y i přesto, že se řadí do střední testované třídy. Toto ohodnocení zapříčiňuje snaha o minimalistický design. Má tedy méně možností ovládání a nižší počet tlačítek než u ostatních testovaných vozů. Tesla je z vybraných vozů nejvíce zasáhnuta minimalismem.

Nejvyššího bodového ohodnocení dosahuje vůz BMW řady 4. Tohoto ohodnocení dosahuje díky velkým možnostem ovládání a množstvím tlačítek, z testovaných vozů je třetí nejdražší, tudíž tu je lehká souvislost mezi cenou a vybaveností, zároveň se zde nezobrazuje žádná souvislost s vybaveností a plnou elektrifikací.

U třídy B nejnižšího bodového ohodnocení dosáhl vůz Dacia Sandero, to se spojuje s nejnižší cenovkou a nejzastaralejším interiérem. Nejvyššího bodového ohodnocení dosahuje Honda e. Pokud by byly zanedbány přiřazené body za velikost jednoho displeje infotainmentu ze dvou, kterými je Honda vybavena, tak by nejvyššího hodnocení v této třídě dosáhla Kia e-Soul. Oba tyto vozy jsou vybaveny elektrickým agregátem a převyšují svou i vyšší třídu. Daly by se tudíž řadit do nejvyšší testované třídy.

Ve třídě C nelze z bodového ohodnocení pozorovat úměry mezi cenou a vybaveností, nebo elektrickým pohonem a vybaveností. Bodovým ohodnocením od sebe vozy nejsou příliš vzdálené a jejich vybavenost s výjimkou vozů značek Nissan a Mercedes-Benz je homogenní. Mercedes-Benz třídy A se blíží hodnocením vyšší třídě, ale nepřevyšuje ani nejvyšší hodnocení nižší testované třídy.

U třídy D nejvyššího ohodnocení dosahuje vůz BMW řady 5 a na druhém místě je pouze o šest desetin vzdálený plně elektrifikovaný Hyundai IONIQ 5. Lze u této třídy tudíž usoudit lehká souvislost s elektrickým pohonem a vybaveností. Nejnižší bodové ohodnocení bylo v této třídě přiřazeno Citroënu C5 X. Variační rozpětí je v této třídě do 20 bodů, a tudíž se dá tato třída nazvat nejvíce homogenní ze všech testovaných tříd.

Třída B						
Výsledek	130,5	154,2	165,5	179,4	171,8	164,0
Vůz	Dacia	Toyota	Opel	Honda	Kia	Seat
Pohon	Benzín/ LPG	Benzín/ hybrid	Diesel/ Benzín	Elektrický	Elektrický	Benzín /CNG
Typ karoserie	Hatchback	Hatchback	SUV	Hatchback	SUV	Hatchback
Rok uvedení	2020	2020	2020	2020	2020	2021
Cena v Kč	405 400	657 000	699 990	1 041 390	1 314 980	640 200
Třída C						
Výsledek	148,5	129,0	140,0	163,1	165,5	146,2
Vůz	Škoda	Tesla	Peugeot	Nissan	Mercedes- Benz	Ford
Pohon	Hybrid/ Spalovací	Elektrický	Plug-in hybrid/ Benzín/ Diesel	Benzín /Mild hybrid /CNG	Hybrid/ Benzín/ Diesel	Elektrický
Typ karoserie	Liftback	Crossover	Hatchback	Suv	Sedan	SUV
Rok uvedení	2020	2020	2021	2021	2021	2021
Cena v Kč	917 800	2 167 990	953 000	1 118 588	1 190 519	1 868 900
Třída D						
Výsledek	172,3	189,1	171,5	188,5	173,5	172,3
Vůz	Volkswagen	BMW	Citroën	Hyundai	Lexus	Mazda
Pohon	Elektrický	Benzin/ diesel	Plug-in hybrid/ Benzín	Elektrický	plug-in hybrid a hybrid	Plug-in Hybrid/ Diesel
Typ karoserie	SUV	Kupé	SUV	SUV	SUV	SUV
Rok uvedení	2020	2020	2021	2021	2021	2022
Cena v Kč	1 636 800	2 038 998	1 350 400	1 669 990	2 070 000	1 683 818

Tabulka 16 Výsledky vícekritériální analýzy [vlastní zpracování]

7 Závěr

Cílem práce bylo posoudit rozdíly v technologické vybavenosti vybraných moderních vozidel z pohledu ergonomie. V teoretické části jsou vysvětleny důležité pojmy a spojitosti, dále proběhl výzkum a jeho vyhodnocení se snahou o jednoznačnost a vysokou škálou typů testovaných kategorií. Díky tomuto rozhodnutí by se dala práce dále využít pro další zhodnocení vybavenosti a vývoje přístrojového vybavení ve vozech a porovnávat tato data napříč historií automobilismu.

Více vybavenými jsou vyhodnoceny vozy prestižních značek, jako jsou vozy Mercedes-Benz třídy A a BMW řady 4, výrobci se snaží udržet prestižnost značky a instalují tudíž více moderního přístrojového vybavení do svých vozů. V nejnižší testované třídě vyhrávají ve vybavenosti plně elektrifikované vozy, zatím co ve třídách vyšších se, až na výjimku vozu Hyundai IONIQ 5, drží na nižších příčkách.

Některé automobilky zanechávají stále zapamatované vazby mezi člověkem a vozidlem netknuté a pouze je modernizují pomocí dodání více ovladačů, sdělovačů a nových technologií, s tím dodávají i více bezpečnostních systémů. Toto tvrzení se týká hlavně větší části z testovaných vozů s klasickými spalovacími agregáty a nejvíce vozů s typem karoserie SUV.

Velké rozdíly ve vybavenosti a ergonomii interiérů se promítají hlavně u vozů s čistě elektrickým pohonem. Tyto vozy se spíše přizpůsobují představám o minimalistické, futuristické budoucnosti než antropocentrickému přístupu a velmi se odlišují od ostatních vozů. To se velmi dotýká člověkem vžitých vazeb a snižuje celkovou ergatičnost vozu, což na řidiče může působit jako velký stresor a tím může způsobovat vyšší chybovost v systému člověk – technika, a tudíž i vyšší nehodovost. Proto tato práce poukazuje na to, jakým způsobem proti těmto faktorům automobilky bojují a hodnotí vybavenost vozů aktivními bezpečnostními systémy, které by měly pomoci řidiči předejít chybám a nehodám.

Nejméně přístrojově vybavenými vozy jsou vyhodnoceny s výjimkou Tesly modelu Y levnější vozy. Na uživatele v těchto vozech působí méně ovladačů a menší sdělovače, které mohou na řidiče působit jako stresory. I přes fakt, že jsou tyto vozy méně přístrojově vybaveny, obsahují velké množství prvků aktivní bezpečnosti. Uživatel si poté může nakonfigurovat vůz s menším množstvím prvků, které by mohly působit jako stresory, bez újmy na prvcích aktivních bezpečnostních systémů. To lze ale jen za předpokladu konfigurace levnějšího vozu nižší třídy se spalovacím agregátem. U vyšších tříd a plně elektrických pohonů se moderním prvkům nelze vyhnout. Což je u plně elektrifikovaných vozů v rozporu s jejich účelem. Čistě elektrické vozy by měly být s jejich dojezdy a představou o snižování lokálních emisí určovány pro městský provoz. Tedy hlavně pro uživatele, kteří je využívají přednostně pro přesun z místa A do místa B, například z domu do práce či do obchodu. Tito uživatelé dávají přednost informačně jednodušším typům vozů, které je tolik nezahlcují a snaží se soustředit na provoz. Vozy se pokouší pořídit levněji z důvodu jejich využití na krátké úseky, a tak pro ně drahé elektrické vozy nedávají smysl i přesto, že mohou patřit mezi nižší třídy a jsou pro tento provoz optimální. U vyšších tříd automobilů, hlavně u luxusních značek, jako je Mercedes-Benz a BMW, které jsou vyhodnoceny za nejvybavenější vozy svých tříd, se výrobci zaměřují na zákazníky středního a staršího věku, kteří nejsou, dle provedeného výzkumu zaměřeného na schopnost ovládat neznámé systémy, bohužel schopni plně využít informačních systémů. Nabízí se tedy otázka, zda je toto množství výbavy skutečně správné anebo zda na řidiče působí rušivě a snižuje bezpečnost provozu vozidla. [27]

Touto problematikou je třeba se v budoucnu více zabývat. Hlavním záměrem výrobců automobilů mají být řidiči jejich vozů. Měly by tedy probíhat výzkumy spokojenosti a potřeb uživatelů, které mohou být v rozporu s představou automobilek. Vozy se dnes často vyrábí cenou a vybaveností mimo své třídy, a tím vytváří oblasti uživatelů s neplněnými požadavky. Hlavně v souboru uživatelů navyklými na starší vozy, kteří by si rádi koupili nový vůz, ale v takovémto vozu by cítili informační zahlcenost a mají z tohoto důvodu strach ho řídit, tudíž si nový vůz nekoupí a zůstávají u starého vozu, se kterým už nemusí být spokojeni.

8 Seznam použitých zdrojů

- [1] EU ban on the sale of new petrol and diesel cars from 2035. In: *European Parliament* [online]. Bruxelles - Brussel: European Parliament, 2023 [cit. 2023-03-29]. Dostupné z: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20221019STO44572/eu-ban-on-sale-of-new-petrol-and-diesel-cars-from-2035-explained>
- [2] 2021-light-motor-vehicle-registrations-in-europe-by-manufacturer. In: *ACEA* [online]. Brusel, Belgie: ACEA, 2023 [cit. 2023-02-12]. Dostupné z: <https://www.acea.auto/figure/2021-light-motor-vehicle-registrations-in-europe-by-manufacturer/>
- [3] CHUNDELA, Lubor. *Ergonomie*. 3. vyd. V Praze: České vysoké učení technické, 2013. ISBN 978-800-1051-733.
- [4] *A Guide to Human Factors and Ergonomics* [online]. 2005-12-16. United Kingdom: Taylor & Francis Group, 2005 [cit. 2023-02-12]. ISBN 9780203642856. Dostupné z: <https://ebookcentral.proquest.com>
- [5] NOVÁK, Mirko. *Reliability [sic] of driver car interaction*. 1. Prague: Institute of Computer Science of the Czech Republic, Academy of Sciences of the Czech Republic, 2011. Edice monografií NNW (Neural network world). ISBN 978-80-87136-12-6.
- [6] GKIKAS, Nikolaos. *Automotive ergonomics: driver-vehicle interaction*. 1st edition. Boca Raton, FL: CRC Press, 2013. ISBN 978-143-9894-255.
- [7] ČESKÁ REPUBLIKA. *ZÁKON o pozemních komunikacích*. In: . Praha: Parlament České republiky, 1997, ročník 1997, 13/1997 Sb. Dostupné také z: <https://www.policie.cz/clanek/zakony-v-silnicni-doprave.aspx>
- [8] HAMERNÍKOVÁ, Veronika. *Základy dopravní psychologie nejen pro profesionální řidiče*. První. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2010. ISBN 978-807-0135-174.
- [9] STRAKA, Jan a Jana PELEŠKOVÁ. Ročenka nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice v roce 2020. In: *Policie ČR* [online]. Praha: Policejní prezidium České

republiky, 2022 [cit. 2022-08-18]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09Mw%3d%3d>

- [10] MĚKOTA, Karel a Jiří NOVOSAD. *Motorické schopnosti*. První. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. ISBN 80-244-0981-X.
- [11] NOVÁK, Mirko, Josef FABER a Petr VYSOKÝ. *Spolehlivost interakce operátora s umělým systémem*. První. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004. ISBN 80-010-3052-0.
- [12] SANGAMESH BABU, Sudeep, Jakub POVÝŠIL, Michal HRUŠKA, Petr VACULÍK, Martin FŮS, Petr BENDA a Anna MARIA MARIA ZIFIA. *ASSESSMENT OF THE NEW DIGITAL SIDE MIRROR TECHNOLOGY FROM DRIVER'S SUBJECTIVE POINT OF VIEW CONSIDERING TRAFFIC SAFETY*. Kladno Česká Republika, 2022. 10.2478/ata-2022-0019. Studie. Česká Zemědělská Univerzita, Tilburg University.
- [13] MACHOVÁ, Jitka. *Biologie člověka pro učitele*. Druhé vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2016. ISBN 978-802-4633-572.
- [14] Kognitivní funkce. In: *Vědomí* [online]. Olomouc: E-learningová podpora mezioborové integrace výuky tématu vědomí na UP Olomouc, 2013 [cit. 2022-10-19]. Dostupné z: <http://pfyziolmysl.upol.cz/?p=3262>
- [15] CEJPEK, Jiří. *Informace, komunikace a myšlení: úvod do informační vědy*. 2., přeprac. vyd. Praha: Karolinum, 2005. ISBN 978-802-4610-375.
- [16] BAILEY, Chris. *Koncentrace: pozornost, soustředění, produktivita*. 1. Praha: Grada, 2020. ISBN 978-80-271-1324-3.
- [17] PETERS, George a Barbara PETERS. *Automotive vehicle safety*. 1st. London: Taylor & Francis, 2002. ISBN 0-415-26333-6.
- [18] RÁBEK, Vlastimil. *Technika moderních vozidel ve vztahu k objasňování dopravních nehod: (sborník českých a slovenských odborných prací)*. První. Olomouc: Properus, 2020. ISBN 978-809-0494-435.
- [19] SAE Levels of Driving Automation: Refined for Clarity and International Audience. In: *SAE international* [online]. Warrendale, Pensylvánie, USA: SAE, 2023 [cit. 2023-02-12]. Dostupné z: <https://www.sae.org/blog/sae-j3016-update>

- [20] BENEŠ, Petr. Sdělovací technika: smart technologie pro udržitelný rozvoj. *Sdělovací technika: telekomunikace - elektronika - multimédia*. Praha 10: Sdělovací technika, spol. s r.o., 2016, **2016**(32016), 70. ISSN 00369942. Dostupné z: doi:00369942
- [21] Zcela nová Mazda CX-60: vysílání na platformě Meet Mazda, část 1 Představení. In: *Youtube* [online]. San Bruno, Kalifornie, USA: Google LLC, 2022 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=cSBIokaFaQU>
- [22] *Mazda: cx-60* [online]. Česká republika: mazda, 2022 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: <https://www.mazda.cz/modely/mazda-cx-60/>
- [23] *Lexus: nx* [online]. Česká republika: lexus, 2022 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: <https://www.lexus.cz/new-cars/nx>
- [24] Presentace: Lexus NX 2021: Lexus Česká republika. In: *Youtube* [online]. San Bruno, Kalifornie, USA: Google LLC, 2022 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=j9oEPYYZdIE&t=187s>
- [25] Tesla-model-s-parts-other-cars-have. In: *Roadandtrack* [online]. New York: Hearst Autos, 2023 [cit. 2023-02-14]. Dostupné z: <https://www.roadandtrack.com/car-culture/a16570798/tesla-model-s-parts-other-cars-have/>
- [26] *Hyundai: ioniq-5* [online]. Česká republika: hyundai, 2022 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: <https://www.hyundai.com/cz/modely/ioniq-5.html>
- [27] HRUŠKA, Michal a Petr JINDRA. *Ability to handle unfamiliar systems in passenger cars according to driver skills*. Praha 6 česká republika, 2016. Výzkum. Česká Zemědělská Univerzita.
- [28] *Bmw: 4-series* [online]. Česká republika: bmw, 2022 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: <https://www.bmw.cz/cs/all-models/4-series.html>
- [29] *Dacia: sandero* [online]. Česká republika: Renault SAS, 2022 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: <https://www.dacia.cz/vozy/sandero.html>
- [30] *Honda: e* [online]. Česká republika: honda, 2022 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: <https://www.honda.cz/cars/new/honda-e/accessories.html>

- [31] *Mercedes-benz: a-class* [online]. Česká republika: mercedes-benz, 2022 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: <https://www.mercedes-benz.cz/passengercars/models/hatchback/a-class/overview.html>
- [32] *Peugeot: nový-peugeot-308* [online]. Česká republika: peugeot, 2022 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: <https://www.peugeot.cz/modelova-rada/nyvy-peugeot-308.html>
- [33] *Opel: mokka* [online]. Olbrachtova 2006/9, 140 00 Praha 4 - KRČ: Automobil Import s.r.o, 2022 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: <https://www.opel.cz/vozidla/mokka-models/mokka/prehled.html>
- [34] *Kia: e-soul* [online]. Česká republika: Kia Czech s.r.o., 2021 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: <https://www.kia.com/cz/modely/e-soul/objevte/>
- [35] *Volkswagen: id4* [online]. Česká republika: volkswagen, 2022 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: <https://www.volkswagen.cz/modely/id4/id4-gtx>
- [36] *Skoda-auto: octavia* [online]. Česká republika: skoda, 2022 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: <https://www.skoda-auto.cz/modely/octavia/octavia>
- [37] *Tesla: modely* [online]. Austin, Texas, USA: Tesla, Inc, 2022 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: https://www.tesla.com/cs_cz/modely

9 Přílohy

Příloha č.1 – Seznam navštívených prodejců.

Pořadí	Název	Adresa
1	TUKAS	Černokostelecká 565 108 00 Praha 10 - Malešice
2	Autobond group	Kolbenova 859/15 190 00 Praha 9 – Vysočany
3	E-salon	Beranových 667, 199 00 Praha 9 - Letňany
4	AUTO JAROV S.R.O.	Osiková 2 130 00 Praha 3 - Jarov
5	TUKAS	ul. Povodňová 143 00 Praha 4 – Modřany
6	AUTO JAROV S.R.O.	Osiková 2 130 00 Praha 3 - Jarov
7	AUTO JAROV S.R.O.	Vídeňská 126, 14800 Praha 4 - Kunratice
8	Tesla Praha	727 V Oblouku 252 43 Pruhonice
9	PEUGEOT KOPECKÝ	Novostrašnická 46, 100 00 Praha 10 – Strašnice
10	Autobond group	Kolbenova 859/15 190 00 Praha 9 - Vysočany
11	M 3000, a. s.	Šaldova 278/36 186 00 Praha
12	K+K Autoservis Czech s.r.o.	U Okruhu 587 Vestec 252 50
13	E-salon	Beranových 667, 199 00 Praha 9 - Letňany
14	STRATOS AUTO spol. s r. o.	Za Klíčovem 1 190 00, Praha 9
15	E-salon	Beranových 667, 199 00 Praha 9 - Letňany
16	Louda Auto a.s.	Českobrodská 42 190 12 Praha 9
17	LEXUS PRAHA	Bavorská 3, 155 00 Praha 13 – Stodůlky
18	AUTO JEREMIÁŠOVA s.r.o.	Jeremiášova 2599/1a 155 00 Praha 5

Příloha č.2 – Stránky prodejců.

Pořadí	Automobilka	Odkaz na stránky prodejce
1	Dacia	https://www.dacia.cz/vozy/sandero
2	Toyota	https://www.toyota.cz/nova-auta/yaris
3	Opel	https://www.opel.cz/vozidla/mokka-models/mokka/prehled
4	Honda	https://www.honda.cz/cars/new/honda-e/accessories
5	Kia	https://www.kia.com/cz/modely/e-soul/objevte
6	Seat	https://www.seat.cz/nova-ibiza/nova-ibiza
7	Škoda	https://www.skoda-auto.cz/modely/octavia/octavia
8	Tesla	https://www.tesla.com/cs_cz/modely
9	Peugeot	https://www.peugeot.cz/modelova-rada/novy-peugeot-308
10	Nissan	https://www.nissan.cz/vozidla/nova-vozidla/novy-qashqai-2021
11	Mercedes-Benz	https://www.mercedes-benz.cz/passengercars/models/hatchback/a-class/overview
12	Ford	https://www.ford.cz/osobni-vozy/mustang-mach-e
13	Volkswagen	https://www.volkswagen.cz/modely/id4/id4-gtx
14	BMW	https://www.bmw.cz/cs/all-models/4-series
15	Citroën	https://www.citroen.cz/osobni-vozy/c5-x
16	Hyundai	https://www.hyundai.com/cz/modely/ioniq-5
17	Lexus	https://www.lexus.cz/new-cars/nx
18	Mazda	https://www.mazda.cz/modely/mazda-cx-60

Příloha č.3 – Vícekriteriální analýza.

Oblast	Kritéria	Dacia	Toyota	Opel	Váha
		Sandero	Yaris	Mokka	
Po vstupu 1	Uživatelské profily	1,00	1,00	2,00	4
	Aplikace	2,00	2,00	2,00	1
	Počet	5,00	7,00	5,00	1
	Velikost	1,00	1,00	1,00	1
	Tlačítko jízdní mód	2,00	2,00	2,00	2
Po vstupu 2	Bezdrátové	1,00	2,00	2,00	2
	12 V	2,00	2,00	2,00	2
	USB-A	2,00	2,00	1,00	2
	USB-C	2,00	1,00	2,00	2
	240 V	1,00	1,00	1,00	2
Přístrojová deska	Digitální	1,00	2,00	2,00	2
	Velikost	0,00	4,20	12,00	1
	Personalizace	1,00	1,00	1,00	4
	Členěný displej	2,00	2,00	1,00	2
	Head-up displej	1,00	2,00	1,00	3
Palubní deska	Digitální	2,00	2,00	2,00	1
	Velikost	8,00	9,00	10,00	1
	Personalizace	1,00	1,00	1,00	4
Infotainment 1	Ovládání hlasem	1,00	2,00	1,00	2
	Ovládání dotykem	2,00	2,00	2,00	2
	Ovládání na volantu	2,00	2,00	2,00	2
	Ovládání gesty	1,00	1,00	1,00	2
Infotainment 2	Mechanické ovládání	1,00	2,00	2,00	2
	Touchpad/joystick	1,00	1,00	1,00	2
	Nastavitelné tlačítko	1,00	1,00	1,00	2
	Počet ovladačů mimo obrazovku	8,00	4,00	7,00	0,5
Volant	Množství tlačítek	11,00	14,00	16,00	0,5
	Dotykové	1,00	1,00	1,00	2
	Mechanické	2,00	2,00	2,00	2
Klimatizace	Samostatný panel	2,00	2,00	2,00	3
	Ovládání dotykem	1,00	1,00	1,00	2
	Mechanické ovládání	2,00	2,00	2,00	2
Řazení	Pádly	1,00	1,00	1,00	2
	Řadicí pákou pod volantem	1,00	1,00	1,00	2
	Řadicí pákou na středovém tunelu	2,00	2,00	2,00	2
Ovládání vozu	Páčka pod volantem	2,00	2,00	2,00	1
	Panel	1,00	1,00	2,00	1
	Levá páčka	2,00	2,00	1,00	1
	Digitální zpětná zrcátka	1,00	1,00	1,00	2
Aktivní bezpečnost	Stupeň autonomní jízdy	0,00	1,00	2,00	5
	Sledování únavy	1,00	2,00	2,00	3
	Automatické svícení	2,00	2,00	2,00	2
	Automatické stírání	2,00	2,00	2,00	2
	Suma	130,50	154,20	165,50	86

Oblast	Kritéria	Honda	Kia	Seat	Váha
		e	e-Soul	Ibiza	
Po vstupu 1	Uživatelské profily	1,00	1,00	2,00	4
	Aplikace	2,00	2,00	2,00	1
	Počet	4,00	6,00	5,00	1
	Velikost	2,00	2,00	1,00	1
	Tlačítko jízdní mód	2,00	2,00	2,00	2
Po vstupu 2	Bezdrátové	1,00	2,00	2,00	2
	12 V	2,00	2,00	1,00	2
	USB-A	2,00	2,00	1,00	2
	USB-C	1,00	1,00	2,00	2
	240 V	2,00	1,00	1,00	2
Přístrojová deska	Digitální	2,00	2,00	2,00	2
	Velikost	12,30	7,00	10,25	1
	Personalizace	1,00	1,00	2,00	4
	Členěný displej	1,00	1,00	2,00	2
	Head-up displej	1,00	2,00	1,00	3
Palubní deska	Digitální	2,00	2,00	2,00	1
	Velikost	24,60	10,25	9,20	1
	Personalizace	2,00	2,00	2,00	4
Infotainment 1	Ovládání hlasem	2,00	1,00	2,00	2
	Ovládání dotykem	2,00	2,00	2,00	2
	Ovládání na volantu	2,00	2,00	2,00	2
	Ovládání gesty	1,00	1,00	1,00	2
Infotainment 2	Mechanické ovládání	2,00	2,00	1,00	2
	Touchpad/joystick	1,00	1,00	1,00	2
	Nastavitelné tlačítko	1,00	2,00	1,00	2
	Počet ovladačů mimo obrazovku	5,00	9,00	5,00	0,5
Volant	Množství tlačítek	10,00	18,00	10,00	0,5
	Dotykové	1,00	1,00	1,00	2
	Mechanické	2,00	2,00	2,00	2
Klimatizace	Samostatný panel	2,00	2,00	2,00	3
	Ovládání dotykem	1,00	1,00	1,00	2
	Mechanické ovládání	2,00	2,00	2,00	2
Řazení	Pádly	2,00	2,00	2,00	2
	Řadicí pákou pod volantem	1,00	1,00	1,00	2
	Řadicí pákou na středovém tunelu	2,00	2,00	2,00	2
Ovládání vozu	Páčka pod volantem	2,00	2,00	2,00	1
	Panel	1,00	1,00	2,00	1
	Levá páčka	2,00	2,00	1,00	1
	Digitální zpětná zrcátka	2,00	1,00	1,00	2
Aktivní bezpečnost	Stupeň autonomní jízdy	2,00	2,00	1,00	5
	Sledování únavy	1,00	2,00	2,00	3
	Automatické svícení	2,00	2,00	2,00	2
	Automatické stírání	2,00	2,00	2,00	2
	Suma	179,40	171,75	163,95	86

Oblast	Kritéria	Škoda	Tesla	Peugeot	Váha
		Octavia IV	Model Y	308	
Po vstupu 1	Uživatelské profily	1,00	1,00	1,00	4
	Aplikace	1,00	1,00	1,00	1
	Počet	6,00	4,00	6,00	1
	Velikost	2,00	3,00	1,00	1
	Tlačítko jízdní mód	1,00	1,00	1,00	2
Po vstupu 2	Bezdrátové	2,00	2,00	2,00	2
	12 V	2,00	2,00	2,00	2
	USB-A	1,00	1,00	1,00	2
	USB-C	1,00	1,00	1,00	2
	240 V	2,00	1,00	2,00	2
Přístrojová deska	Digitální	2,00	2,00	2,00	2
	Velikost	10,00	0,00	10,00	1
	Personalizace	1,00	1,00	1,00	4
	Členěný displej	2,00	2,00	2,00	2
	Head-up displej	1,00	1,00	1,00	3
Palubní deska	Digitální	2,00	1,00	2,00	1
	Velikost	10,00	15,00	10,00	1
	Personalizace	2,00	1,00	2,00	4
Infotainment 1	Ovládání hlasem	1,00	1,00	1,00	2
	Ovládání dotykem	2,00	1,00	1,00	2
	Ovládání na volantu	2,00	2,00	2,00	2
	Ovládání gesty	1,00	1,00	1,00	2
Infotainment 2	Mechanické ovládání	2,00	1,00	2,00	2
	Touchpad/joystick	2,00	2,00	1,00	2
	Nastavitelné tlačítko	2,00	2,00	2,00	2
	Počet ovladačů mimo obrazovku	1,00	0,00	0,00	0,5
Volant	Množství tlačítek	6,00	2,00	10,00	0,5
	Dotykové	1,00	1,00	1,00	2
	Mechanické	1,00	1,00	1,00	2
Klimatizace	Samostatný panel	1,00	1,00	1,00	3
	Ovládání dotykem	1,00	1,00	1,00	2
	Mechanické ovládání	1,00	1,00	1,00	2
Řazení	Pádly	1,00	1,00	1,00	2
	Řadicí pákou pod volantem	2,00	2,00	2,00	2
	Řadicí pákou na středovém tunelu	1,00	1,00	1,00	2
Ovládání vozu	Páčka pod volantem	2,00	1,00	2,00	1
	Panel	1,00	1,00	1,00	1
	Levá páčka	2,00	1,00	2,00	1
	Digitální zpětná zrcátka	1,00	2,00	1,00	2
Aktivní bezpečnost	Stupeň autonomní jízdy	2,00	2,00	1,00	5
	Sledování únavy	1,00	1,00	1,00	3
	Automatické svícení	2,00	1,00	1,00	2
	Automatické stírání	1,00	2,00	2,00	2
	Suma	148,50	129,00	140,00	86

Oblast	Kritéria	Nissan	Mercedes	Ford	Váha
		Qashqai	Třídy A	Mustang MACH-E	
Po vstupu 1	Uživatelské profily	1,00	1,00	1,00	4
	Aplikace	1,00	1,00	1,00	1
	Počet	5,00	4,00	5,00	1
	Velikost	1,00	3,00	2,00	1
	Tlačítko jízdní mód	1,00	1,00	1,00	2
Po vstupu 2	Bezdrátové	2,00	2,00	2,00	2
	12 V	2,00	2,00	2,00	2
	USB-A	1,00	1,00	1,00	2
	USB-C	1,00	1,00	1,00	2
	240 V	2,00	1,00	1,00	2
Přístrojová deska	Digitální	2,00	2,00	2,00	2
	Velikost	12,30	10,25	10,20	1
	Personalizace	2,00	1,00	2,00	4
	Členěný displej	2,00	2,00	1,00	2
	Head-up displej	1,00	1,00	1,00	3
Palubní deska	Digitální	2,00	2,00	2,00	1
	Velikost	12,30	10,25	15,50	1
	Personalizace	1,00	2,00	1,00	4
Infotainment 1	Ovládání hlasem	1,00	1,00	1,00	2
	Ovládání dotykem	2,00	2,00	1,00	2
	Ovládání na volantu	2,00	2,00	2,00	2
	Ovládání gesty	1,00	1,00	1,00	2
Infotainment 2	Mechanické ovládání	2,00	2,00	1,00	2
	Touchpad/joystick	2,00	2,00	2,00	2
	Nastavitelné tlačítko	2,00	2,00	2,00	2
	Počet ovladačů mimo obrazovku	10,00	12,00	1,00	0,5
Volant	Množství tlačítek	11,00	12,00	10,00	0,5
	Dotykové	2,00	2,00	1,00	2
	Mechanické	1,00	2,00	1,00	2
Klimatizace	Samostatný panel	1,00	2,00	1,00	3
	Ovládání dotykem	1,00	1,00	1,00	2
	Mechanické ovládání	1,00	1,00	1,00	2
Řazení	Pádly	1,00	1,00	1,00	2
	Řadicí pákou pod volantem	2,00	2,00	2,00	2
	Řadicí pákou na středovém tunelu	2,00	2,00	1,00	2
Ovládání vozu	Páčka pod volantem	2,00	1,00	2,00	1
	Panel	2,00	2,00	1,00	1
	Levá páčka	2,00	2,00	1,00	1
	Digitální zpětná zrcátka	1,00	2,00	1,00	2
Aktivní bezpečnost	Stupeň autonomní jízdy	2,00	2,00	2,00	5
	Sledování únavy	1,00	1,00	1,00	3
	Automatické svícení	1,00	2,00	2,00	2
	Automatické stírání	2,00	1,00	1,00	2
	Suma	163,10	165,50	146,20	86

Oblast	Kritéria	Volkswagen	BMW	Citroën	Váha
		ID.4	Řada 4	C5 X	
Po vstupu 1	Uživatelské profily	2,00	2,00	2,00	4
	Aplikace	2,00	2,00	2,00	1
	Počet	5,00	4,00	5,00	1
	Velikost	2,00	2,00	2,00	1
	Tlačítko jízdní mód	2,00	2,00	2,00	2
Po vstupu 2	Bezdrátové	2,00	2,00	2,00	2
	12 V	1,00	2,00	2,00	2
	USB-A	1,00	2,00	1,00	2
	USB-C	2,00	2,00	2,00	2
	240 V	1,00	1,00	1,00	2
Přístrojová deska	Digitální	2,00	2,00	2,00	2
	Velikost	5,30	8,80	7,00	1
	Personalizace	2,00	1,00	2,00	4
	Členěný displej	1,00	1,00	1,00	2
	Head-up displej	2,00	2,00	2,00	3
Palubní deska	Digitální	2,00	2,00	2,00	1
	Velikost	12,00	12,30	12,00	1
	Personalizace	2,00	2,00	2,00	4
Infotainment 1	Ovládání hlasem	2,00	2,00	2,00	2
	Ovládání dotykem	2,00	2,00	2,00	2
	Ovládání na volantu	2,00	2,00	2,00	2
	Ovládání gesty	2,00	2,00	1,00	2
Infotainment 2	Mechanické ovládání	1,00	1,00	2,00	2
	Touchpad/joystick	1,00	2,00	1,00	2
	Nastavitelné tlačítko	1,00	1,00	1,00	2
	Počet ovladačů mimo obrazovku	2,00	22,00	3,00	0,5
Volant	Množství tlačítek	14,00	14,00	12,00	0,5
	Dotykové	2,00	1,00	1,00	2
	Mechanické	1,00	2,00	2,00	2
Klimatizace	Samostatný panel	2,00	2,00	2,00	3
	Ovládání dotykem	2,00	1,00	1,00	2
	Mechanické ovládání	1,00	2,00	2,00	2
Řazení	Pádly	1,00	2,00	2,00	2
	Řadicí pákou pod volantem	2,00	1,00	1,00	2
	Řadicí pákou na středovém tunelu	1,00	2,00	2,00	2
Ovládání vozu	Páčka pod volantem	2,00	2,00	2,00	1
	Panel	2,00	2,00	1,00	1
	Levá páčka	1,00	1,00	2,00	1
	Digitální zpětná zrcátka	1,00	1,00	1,00	2
Aktivní bezpečnost	Stupeň autonomní jízdy	2,00	2,00	1,00	5
	Sledování únavy	2,00	2,00	2,00	3
	Automatické svícení	2,00	2,00	2,00	2
	Automatické stírání	2,00	2,00	2,00	2
	Suma	172,30	189,10	171,50	86

Oblast	Kritéria	Hyundai	Lexus	Mazda	Váha
		IONIQ 5	NX	CX-60	
Po vstupu 1	Uživatelské profily	2,00	2,00	2,00	4
	Aplikace	2,00	2,00	2,00	1
	Počet	6,00	6,00	5,00	1
	Velikost	3,00	2,00	1,00	1
	Tlačítko jízdní mód	2,00	2,00	2,00	2
Po vstupu 2	Bezdrátové	2,00	2,00	2,00	2
	12 V	2,00	2,00	2,00	2
	USB-A	2,00	2,00	1,00	2
	USB-C	1,00	2,00	2,00	2
	240 V	1,00	1,00	1,00	2
Přístrojová deska	Digitální	2,00	2,00	2,00	2
	Velikost	12,25	10,00	12,00	1
	Personalizace	1,00	1,00	1,00	4
	Členěný displej	1,00	1,00	1,00	2
	Head-up displej	2,00	2,00	2,00	3
Palubní deska	Digitální	2,00	2,00	2,00	1
	Velikost	12,25	14,00	12,30	1
	Personalizace	2,00	2,00	1,00	4
Infotainment 1	Ovládání hlasem	2,00	2,00	2,00	2
	Ovládání dotykem	2,00	2,00	2,00	2
	Ovládání na volantu	2,00	2,00	2,00	2
	Ovládání gesty	1,00	1,00	1,00	2
Infotainment 2	Mechanické ovládání	2,00	1,00	2,00	2
	Touchpad/joystick	1,00	1,00	2,00	2
	Nastavitelné tlačítko	2,00	1,00	2,00	2
	Počet ovladačů mimo obrazovku	8,00	0,00	6,00	0,5
Volant	Množství tlačítek	12,00	13,00	10,00	0,5
	Dotykové	2,00	2,00	1,00	2
	Mechanické	2,00	2,00	2,00	2
Klimatizace	Samostatný panel	2,00	1,00	2,00	3
	Ovládání dotykem	2,00	2,00	1,00	2
	Mechanické ovládání	1,00	2,00	2,00	2
Řazení	Pádly	2,00	2,00	2,00	2
	Řadicí pákou pod volantem	2,00	1,00	1,00	2
	Řadicí pákou na středovém tunelu	1,00	2,00	2,00	2
Ovládání vozu	Páčka pod volantem	2,00	2,00	2,00	1
	Panel	1,00	1,00	1,00	1
	Levá páčka	2,00	2,00	2,00	1
	Digitální zpětná zrcátka	2,00	1,00	1,00	2
Aktivní bezpečnost	Stupeň autonomní jízdy	2,00	1,00	1,00	5
	Sledování únavy	2,00	2,00	2,00	3
	Automatické svícení	2,00	2,00	2,00	2
	Automatické stírání	2,00	2,00	2,00	2
	Suma	188,50	173,50	172,30	86

Příloha č.4 – Doplnující obrázky.



Doplnující obrázek 1 BMW Řady 4 [28]



Doplnující obrázek 2 Dacia Sandero [29]



Doplňující obrázek 3 Honda e [30]



Doplňující obrázek 4 Hyundai IONIQ 5 [vlastní zpracování]



Doplňující obrázek 5 Lexus NX [vlastní zpracování]



Doplňující obrázek 6 Mercedes-Benz Třída A [31]



Doplňující obrázek 7 Nissan Qasqai [vlastní zpracování]



Doplňující obrázek 8 Opel Mokka [33]



Doplňující obrázek 9 Peugeot 308 [32]



Doplňující obrázek 10 Seat Ibiza [vlastní zpracování]



Doplňující obrázek 11 Toyota Yaris [vlastní zpracování]



Doplňující obrázek 12 Volkswagen ID.4 [35]



Doplňující obrázek 13 Citroën C5 X [vlastní zpracování]



Doplňující obrázek 14 Kia e-Soul [34]



Doplňující obrázek 15 Zpětné zrcátko Hyundai [26]



Doplňující obrázek 16 Mazda CX-60 [vlastní zpracování]



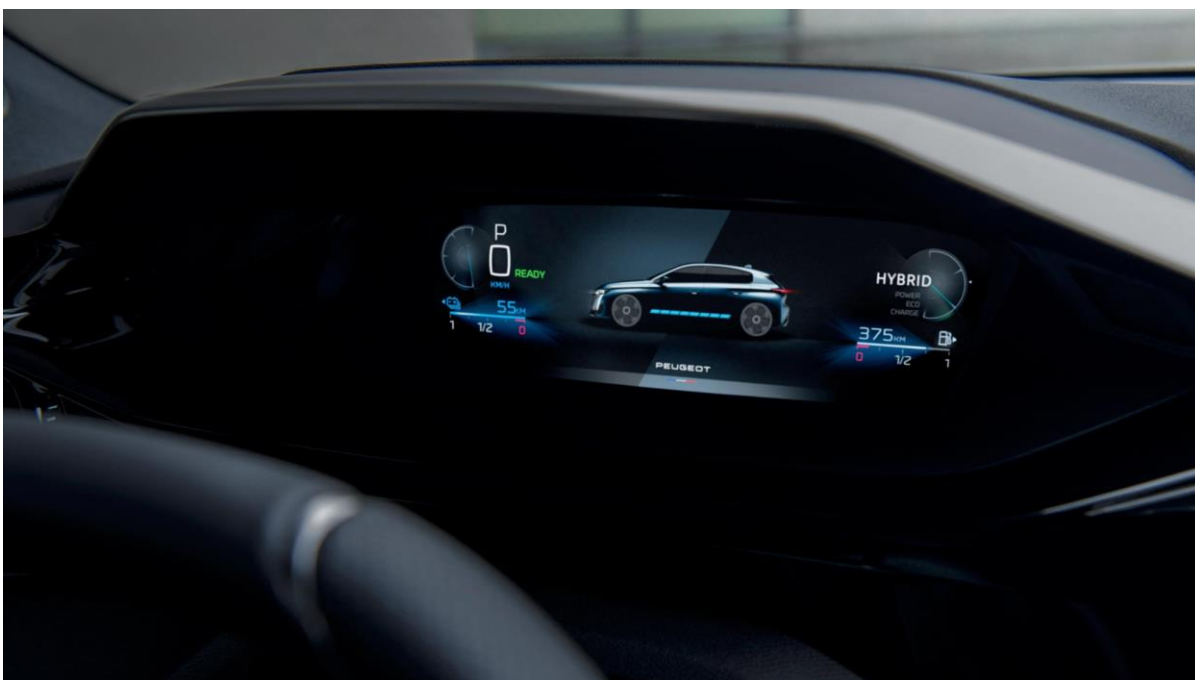
Doplňující obrázek 17 Ford Mustang MACH-E [vlastní zpracování]



Doplňující obrázek 18 Škoda Octavia IV [36]



Doplňující obrázek 19 Tesla Model Y [37]



Doplňující obrázek 20 Přístrojová deska Peugeot [32]