



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ

INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN

**DESIGN INTERIÉRU AUTONOMNÍHO RODINNÉHO
AUTOMOBILU**

DESIGN OF AUTONOMOUS FAMILY CAR INTERIOR

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Lukáš Šimala

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. arch. Vladimír Haltof, Ph.D.

BRNO 2020

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav konstruování
Student: **Bc. Lukáš Šimala**
Studijní program: Aplikované vědy v inženýrství
Studijní obor: Průmyslový design ve strojírenství
Vedoucí práce: **Ing. arch. Vladimír Haltof, Ph.D.**
Akademický rok: 2020/21

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

Design interiéru autonomního rodinného automobilu

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Prémiová automobilová značka se v budoucnosti setká s konkurencí dostupné sdílené dopravy, ekologicky orientovanou společností, změnou trendu urbanizace a regulací dopravy jednotlivými velkoměsty v souvislosti s příchodem autonomních vozidel. Tyto změny v návaznosti na cílovou skupinu představují prostor pro návrh adaptabilního interiéru, který bude reflektovat její měnící se potřeby.

Typ práce: vývojová – designérská

Výstup práce: aplikovaný výsledek (Fužit, Fprum, Gprot, Gfunk, R)

Projekt: specifický vysokoškolský výzkum

Cíle diplomové práce:

Hlavním cílem práce je návrh interiéru automobilu s ohledem na očekávaný společenský, technologický a hospodářský vývoj v oblasti mobility. Předpokládá se sériová produkce se zaměřením na skupinu uživatelů, jejichž preferencí je vozidlo vlastnit. Tomuto způsobu výroby budou odpovídat použité technologie a materiály.

Dílčí cíle diplomové práce:

- analýza trendů v oblasti mobility,
- rozbor stávajících řešení a příbuzných produktů,
- variantní návrhy ve formě kresebných skic,
- zpracování vybraných variant do podoby 3D modelů s využitím VR,
- vytvoření grafické dokumentace návrhu,
- realizace fyzického modelu.

Požadované výstupy: průvodní zpráva, sumarizační poster, technický poster, ergonomický poster, designérský poster, fotografie modelu, fyzický model.

Rozsah práce: cca 72 000 znaků (40 – 50 stran textu bez obrázků).

Časový plán, struktura práce a šablona průvodní zprávy jsou závazné:

<http://ustavkonstruovani.cz/texty/magisterske–studium–ukonceni/>

Seznam doporučené literatury:

DREYFUSS, Henry. Designing for people. New York: Allworth Press, 2003. ISBN 1581153120.

FIELD, Charlotte a Peter FIELD (eds.). Designing the 21st century: design des 21. Jahrhunderts Le design du 21 siècle. Köln: Taschen, c2001. ISBN 3-8228-5883-8.

LIDWELL, William. a Gerry. MANACSA. Deconstructing product design: exploring the form, function, usability, sustainability, and commercial success of 100 amazing products. Beverly, Mass.: Rockport Publishers, c2009. ISBN 1592533450.

NORMAN, Donald A. Emotional design: why we love (or hate) everyday things. New York: Basic Books, 2005. ISBN 0-465-05136-7.

PELCL, Jiří. Design: od myšlenky k realizaci = from idea to realization. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze, c2012. ISBN 978-80-86863-45-0.

THOMPSON, Rob. a Young Yun. KIM. Product and furniture design. New York: Thames & Hudson, 2011. Manufacturing guides. ISBN 0500289190.

TICHÁ, Jana a Jan KAPLICKÝ. Future systems. Vyd. 1. Praha: Zlatý řez, 2002. ISBN 80-901562-6-6.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2020/21

V Brně, dne

L. S.

prof. Ing. Martin Hartl, Ph.D.
ředitel ústavu

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.
děkan fakulty

ABSTRAKT

Táto diplomová práca sa zaoberá designom rodinného autonómneho vozidla, ktoré je určené pre prepravu štyroch až piatich osôb. Práca obsahuje analýzu súčasných vozidiel a taktiež konceptov, na základe ktorých sa vyvodí smerovanie v oblasti mobility. Cieľom tejto diplomovej práce je vytvorenie návrhu interiéru, ktorý zohľadní očakávaný spoločenský, technologický a hospodársky vývoj.

KLÍČOVÁ SLOVA

Osobný automobil, autonómne riadené, autonómia, design, elektrický pohon, dopravný prostriedok, vozidlo

ABSTRACT

The subject of this is the design of a family autonomous vehicle, which is designed to transport four to five people. The work contains an analysis of current vehicles as well as concepts on the basis of which the direction in the field of mobility can be deduced. The aim of this thesis is to create an interior design that takes into account the expected social, technological and economic development.

KEYWORDS

Passenger car, autonomously controlled, autonomy, design, electric drive vehicle, vehicle

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

ŠIMALA, Lukáš. Design interiéru autonomního rodinného automobilu. Brno, 2021. Dostupné také z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/129693>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav konstruování. Vedoucí práce Vladimír Haltof.

PODĚKOVÁNÍ

Chcel by som sa poďakovať svojmu vedúcemu práce Ing. arch. Vladimír Haltof, Ph.D.
Ďakujem svojej rodine a všetkým súrodencom, spolužiakom.

PROHLÁŠENÍ AUTORA O PŮVODNOSTI PRÁCE

Prohlašuji, že diplomovou práci jsem vypracoval samostatně, pod odborným vedením
..... Současně prohlašuji, že všechny zdroje obrazových a textových informací, ze
kterých jsem čerpal, jsou řádně citovány v seznamu použitých zdrojů.

.....

Podpis autora

OBSAH

ABSTRAKT	6
KLÍČOVÁ SLOVA	6
ABSTRACT	6
KEYWORDS	6
BIBLIOGRAFICKÁ CITACE	8
PODĚKOVÁNÍ	10
PROHLÁŠENÍ AUTORA O PŮVODNOSTI PRÁCE	10
OBSAH	12
1 ÚVOD	15
2 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ	16
2.1 Designérská analýza	16
2.1.1 Prieskum trhu	16
2.1.2 Konkurenčné produkty	23
2.1.3 Porsche Cayenne	23
2.1.4 Tesla - Model X - Small SUV	24
2.1.5 Ford - Ford Escape 2020	25
2.1.6 Chevrolet	26
2.1.7 Koncepty	27
2.1.8 Záver analýzy produktov	32
2.2 Technická analýza	32
2.2.1 Ergonómia	32
2.2.2 Proces vývoja	35
2.2.3 Interiér	37
2.2.4 Karoséria	43
2.2.5 Pohon	44
3 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE	49
3.1 Analýza problému	49
3.2 Analýza, interpretácia a zhodnotenie poznatkov z rešerše	49
3.3 Cieľová skupina	50

3.4	Ciele práce	52
3.5	Základné parametre a legislatívne obmedzenia	53
3.6	Použité výrobné technológie, možný trh a cena	53
4	VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU	54
4.1	Variant 1.	56
4.2	Variant 2.	58
4.3	Variant 3.	61
4.4	Varianty porovnanie	63
5	TVAROVÉ ŘEŠENÍ	64
6	KONSTRUKČNĚ-TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ	72
6.1	Rozmerové riešenie	72
6.2	Vnútorne mechanizmy a komponenty	74
6.3	Materiálové riešenie a technológia	77
6.4	Ergonómia	79
6.5	Bezpečnosť a hygiena	83
7	FAREBNÉ A GRAFICKÉ RIEŠENIE	85
7.1	Farebné riešenie	85
7.2	Grafické riešenie	87
7.2.1	Názov	87
7.2.2	Logo a logotyp	87
7.2.3	Kompozičné riešenie	87
8	DISKUSIA	88
8.1	Psychologická funkcia	88
8.2	Sociálna funkcia	88
8.3	Ekonomická funkcia	88
9	ZÁVER	89
10	ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV	90
11	ZOZNAM OBRÁZKOV A GRAFOV	95

12	ZOZNAM TABULIEK	97
13	ZOZNAM PRÍLOH	98

1 ÚVOD

Obdobie cenovo dostupných autonómnych automobilov pre osobnú prepravu prinesie ochotu cestovať na väčšie vzdialenosti vzhľadom na to, že čas strávený vo vozidle bude možné produktívne využiť. To môže spôsobiť otočenie trendu urbanizácie. Dostupnosť zdieľaných jázd, hustá alebo regulovaná doprava a mikro-mobilita v centrách miest odradia obyvateľov od vlastníctva automobilu. Aj napriek tomu existuje demografická skupina, ktorá s najväčšou pravdepodobnosťou bude automobil vlastniť, sú to rodiny s deťmi. Za týchto podmienok sa dopyt po adaptabilnom interiéri, vhodnom na dlhé cestovanie, produktivitu a oddych, zvýši.

Táto diplomová práca sa zaoberá návrhom interiéru autonómneho vozidla pre štyroch až piatich cestujúcich.

2 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

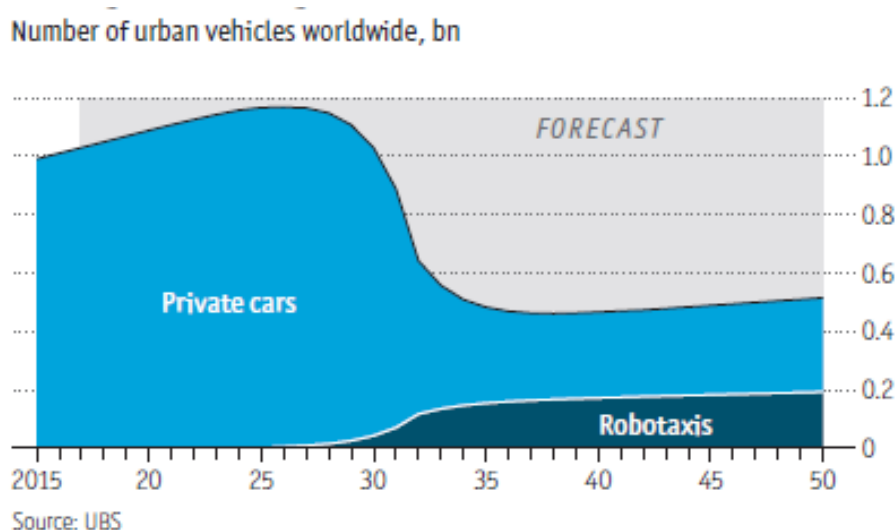
2.1 Designérská analýza

2.1.1 Prieskum trhu

Táto podkapitola sa venuje vývoju technológie v oblasti transportu, jej dopad na prostredie, spôsobe uvažovaní o doprave, vplyve na infraštruktúru a obydlie. Neskôr prípadovej štúdií a v závere je predstavená cieľová skupina užívateľov.

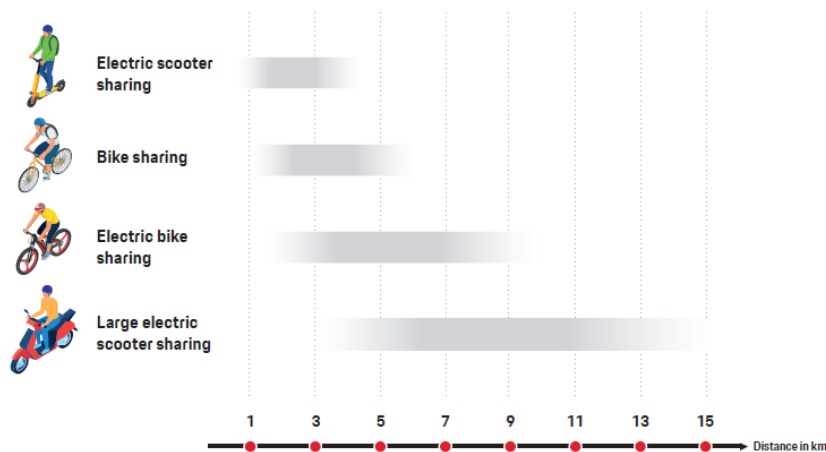
Príchod autonómie a mobilita

Príchodom autonómie sa bude táto časť práce venovať najmä z dôvodu výrazného poklesu počtu automobilov v osobnom vlastníctve v mestskom prostredí a zmenu pohľadu na mobilitu a bývanie. Je predpoklad, že vlastnené vozidlá budú nahradené autonómnymi taxíkmi, verejnou dopravou a mikro-mobilitou v závislosti od dĺžky trasy.



obr. 2-1 Počet mestských vozidiel na celom svete. [2]

V súčasnosti rozširujúci sa trend mikro-mobility predpokladá zníženie dopravných zápch v mestách, z dôvodu nižšej priestorovej náročnosti využívaných prostriedkov v porovnaní s osobnými autami. Zo štúdií spoločnosti McKinsey vyplýva, že pre cestujúcich by bolo až 15 % z ciest kratších ako 11 km jednoduchšie nahradiť auto prostriedkami mikro-mobility. Tento trend tiež spôsobí segmentáciu dopravy – využitie viacerých dopravných prostriedkov počas jednej cesty.



obr. 2-2 Využitie dopravného prostriedku podľa vzdialenosti. [3]

Existuje niekoľko scenárov ako sa bude vyvíjať prostredie s príchodom autonómie. Konečný dôsledok je závislý najmä na reguláciách veľkosti a infraštruktúry.

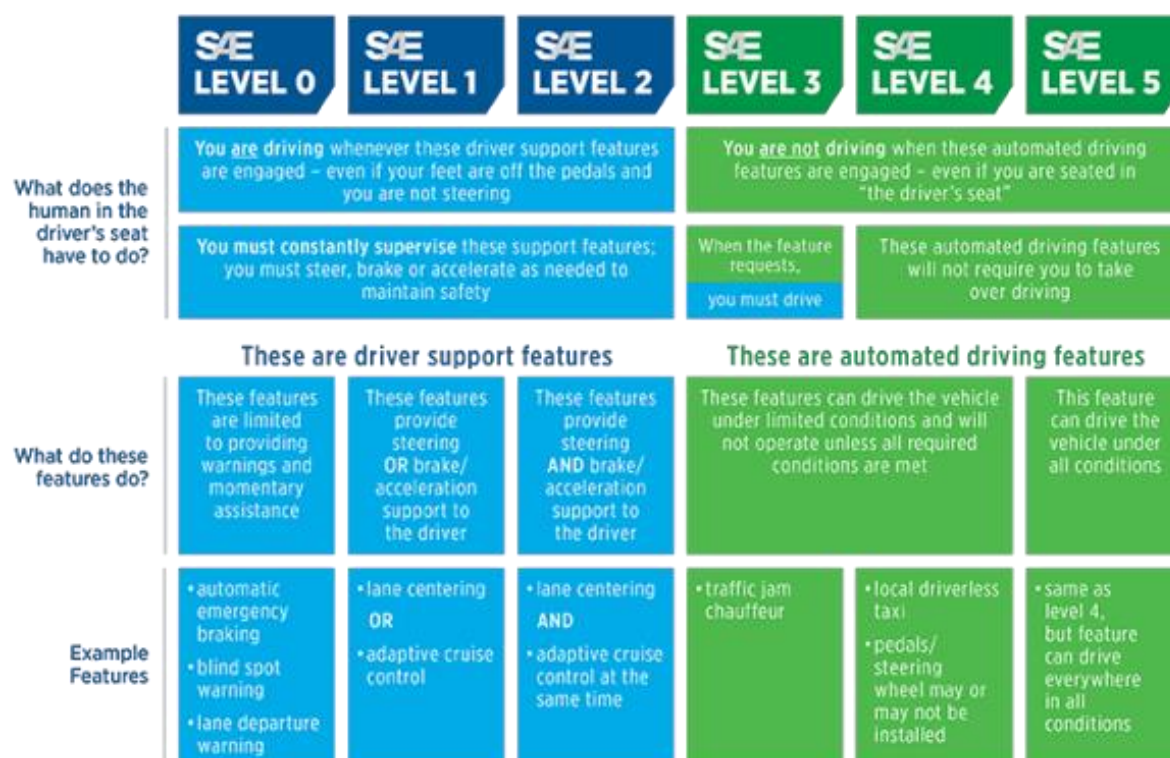
Predpokladá sa že nižšie náklady na jednu jazdu autonómnym vozidlo spôsobia nárast dopytu, čo bude mať za následok nárast áut na cestách. V prípade, že infraštruktúra nebude pripravené na takúto záťaž je možný vznik dopravných zápch vo väčšej miere ako je tomu v súčasnosti. Napríklad problémom pri taxíkoch je trasa, ktorú musí vozidlo prejsť prázdne kým sa dostane k zákazníkovi a trasa, ktorú prejde aby sa vrátilo späť. Nie len taxíky, ale aj donáškové autá sú tie, ktorých pohyb po cestách sa zvýši. No pri plánovaných donáškach je možnosť trasy optimalizovať podľa miest doručenia, kde v konečnom dôsledku dôjde k nižšiemu počtu najazdených kilometrov v porovnaní s prípadom kde by výjazd uskutočnilo vozidlá z každého miesta.

Problém s prázdnyimi vozidlami, ktoré poskytujú prepravnú službu, je možné vyriešiť zdieľanými taxíkmi. V Štutgarte bol tento spôsob zavedený. Predpokladá sa široká aplikovateľnosť toho modelu prepravy. Pohľady užívateľov na službu sa líšia a to najmä z dôvodu nutnosti dochádzania do tzv. Pick Up miesta, kde ich zdieľaný taxík vyzdvihne, no taktiež užívateľov obťažuje počet zastavení a to najmä pri dlhých trasách. Jeden z týchto problémov by mohla v budúcnosti vyriešiť vyššia dostupnosť dopravných prostriedkov na krátke vzdialenosti (mikromobilitu) a prispôsobenie infraštruktúry. [7]

Avšak doprava nie je jediný segment, ktorý autonómia ovplyvní. Osídlenie alebo trend urbanizácie sa môže zmeniť. Autonómne riadenie odoberá nutnosť sústredenia sa na okolité prostredie a dopravu, čím je možné využiť čas inak. Týmto sa predpokladá ochota cestovať na dlhšie trasy a s tým otočenie súčasného trendu urbanizácie. Prispievanie k trendu deurbanizácie je možné pozorovať z rôznych oblastí. Napríklad je to aj vývoj a plánovaná výstavba dopravného systému Hyperloop, ktorý mimo rýchleho spojenia medzi mestami pre obchodné cesty a turistov, umožní každodennú prepravu do práce a späť. V praxi by to znamenalo možnosť žiť a pracovať v rozdielnych mestách. [1] [2]

Na vozidlách využívaných v priemysle, ako sú stavebné stroje alebo kamióny, bude autonómia uplatnená skôr ako sa bežne rozšírená pri osobných vozidlách. Napríklad už v súčasnosti je spoločnosťou Volvo vo vývoji sklápač pod názvom HX02.

Záujem zo strany investorov pre vývoj autonómnej technológie je výrazný. A to najmä z dôvodu zníženia nákladov spojených s vyplácaním mzdy, keďže transport tvorí veľkú časť ekonomiky. Z toho dôvodu sa vývoj zameriava na aplikáciu v priemysle, obzvlášť transport tovaru, stavebné stroje, rozmerné stroje v kameňolomoch a podobne.



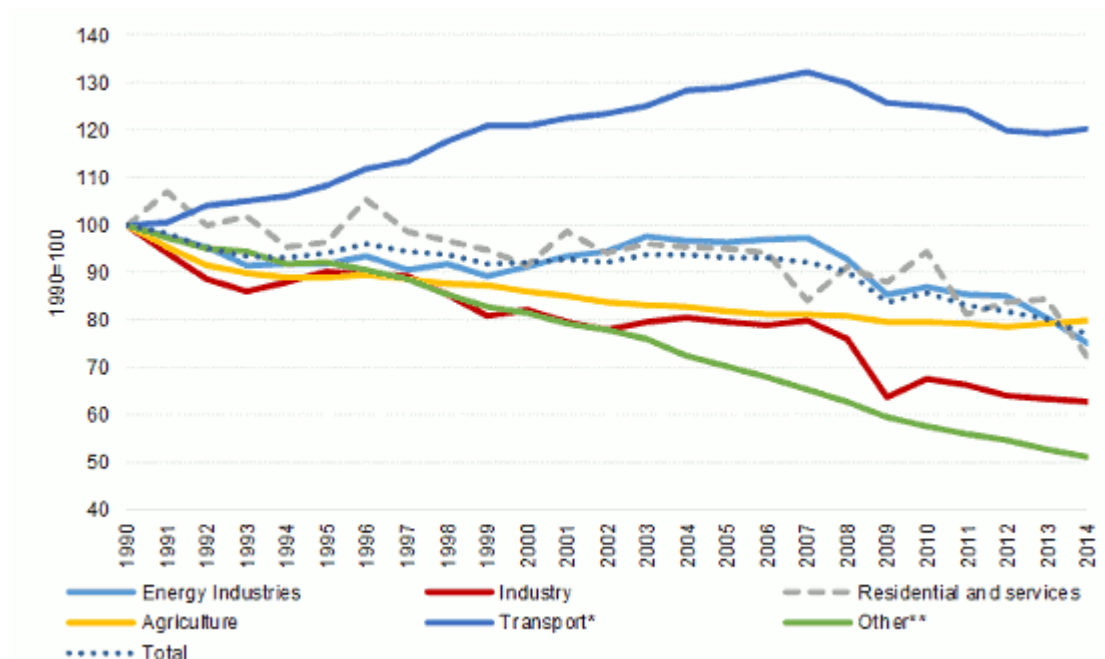
Obr. 2-3 Prehľad stupňov autonómie.

Znečistenie

Znečistením sa táto podkapitola bude zaoberať aby poukázala na relevantnosť problematiky transportu, s tým spojeného typu pohonu, emisií a kvalitou životného prostredia. No taktiež celkového smerovania technológie v oblasti transportu.

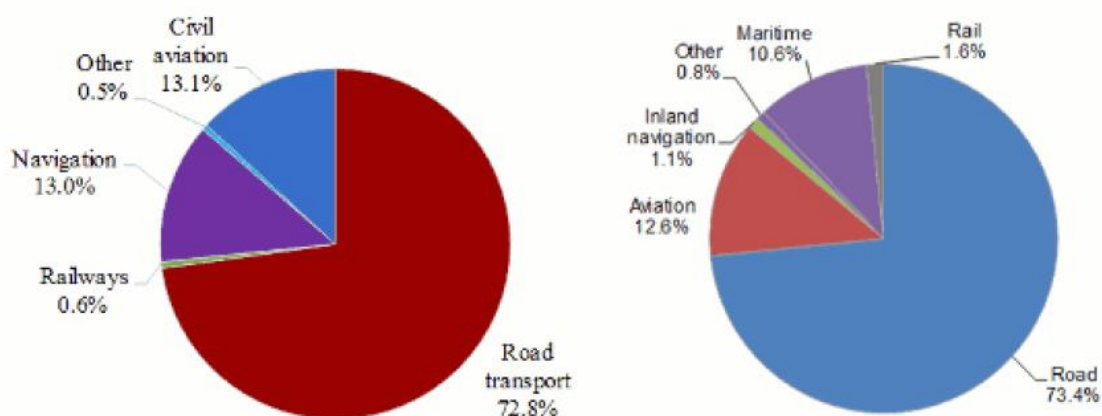
V rozhovore pre Denník N uviedol zakladateľ a prvý riaditeľ automobilky Tesla, že dôvodom, kvôli ktorému sa rozhodli vyrábať automobily s elektrickým pohonom, bola najmenšia energetická strata počas výroby z pomedzi všetkých analyzovaných. Tiež uviedol možné nižšie dopady v prípade využitia energie z obnoviteľných zdrojov.

Výhodou elektrických, no taktiež vodíkových áut, je absencia lokálneho znečistenia. Čo je pre husto osídlené oblasti s vyťažou dopravou značnou výhodou.



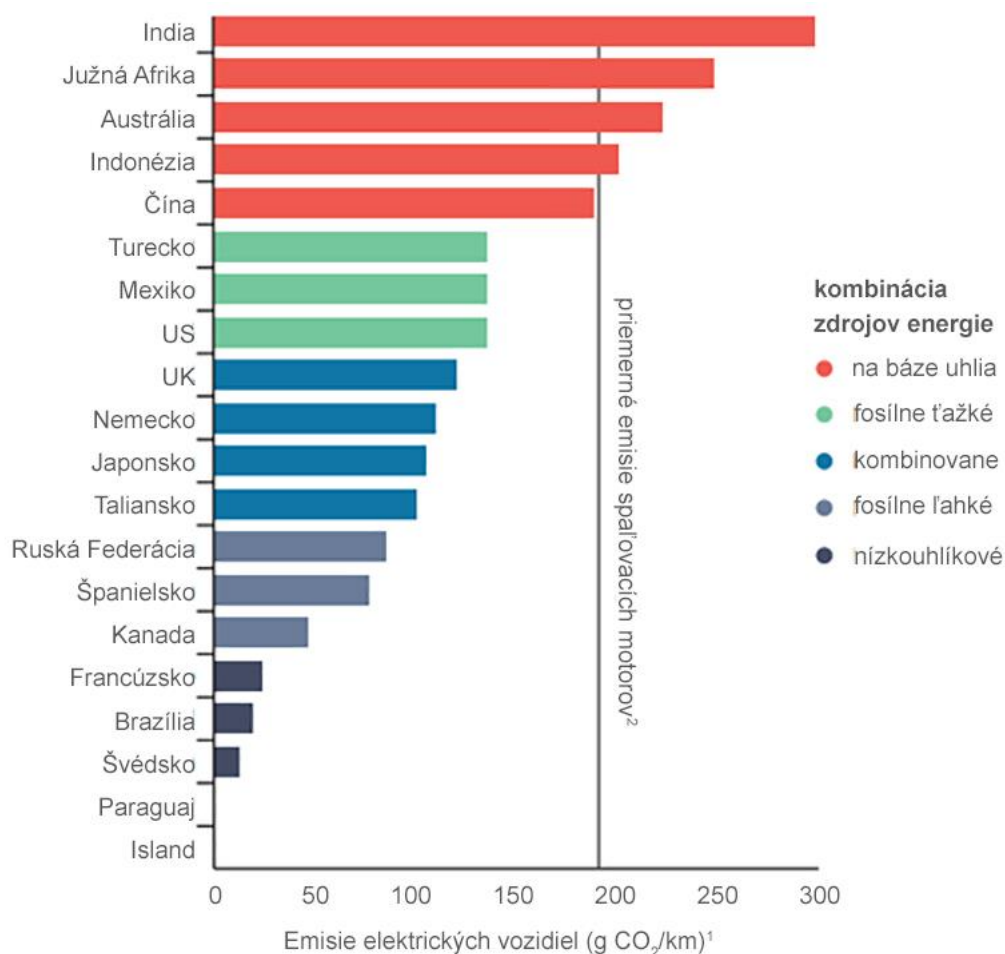
obr. 2-4 Emisie v rokoch 1990-2014 podľa sektorov v porovnaní s rokom 1990. Poznámka: * Doprava zahŕňa medzinárodné letectvo, okrem medzinárodnej námornej dopravy; ** Ostatné zahŕňajú emisie z palív, odpadové hospodárstvo a nepriamy CO₂. [4]

Ako je možné vidieť na štatistike Európskej environmentálnej agentúry v Európe sa na tvorbe skleníkových efektov, takmer zo štvrtiny, podieľa transport. Ten je hlavným zdrojom znečistenia ovzdušia vo veľkomestách. Síce od roku 2007 je možné pozorovať klesanie, v porovnaní s rokom 1990 je stále vyšší. [4]



obr. 2-5 Emisie v roku 2014 podľa sektorov. V ľavo: Emisie z dopravy podľa druhu v roku 2014, v pravo: Dopyt po energii v doprave podľa druhu dopravy v roku 2014 (%). [4]

V segmente transportu je najväčším znečisťovateľom pozemná doprava, ktorá z celého segmentu predstavuje viac ako 70 %.[4] Značná podpora a nariadenia Európskej komisie smerujú k cirkulárnej ekonomike a nízko uhlíkovému hospodárstvu, čo tiež známa aj zmenu k nízko a zero waste vozidlám.



1 Hodnoty zahŕňajú priame emisie siete, nepriame emisie siete a straty
2 GreenVehicleGuide, austrálska vláda

obr. 2-6 Emisie oxidu uhličitého spôsobené výrobou elektrickej energie, ktorá bola využitá pre pohon el. áut. Rozdelenie podľa krajín. [42] upravené

Prípadová štúdia

Prípadová štúdia (Case study) je výskumná metóda, ktorá preskúmava udalosť alebo prípad. Sú vhodné pre pochopenie súčasných javov, taktiež pre získavanie informácií, inšpiráciu a pozorovanie zmien. [5]

Pre prípadovú štúdiu bola zvolená spoločnosť Porsche ako reprezentatívny príklad posunu hlavného segmentu voči doplnkovým; z pohľadu výnosov.

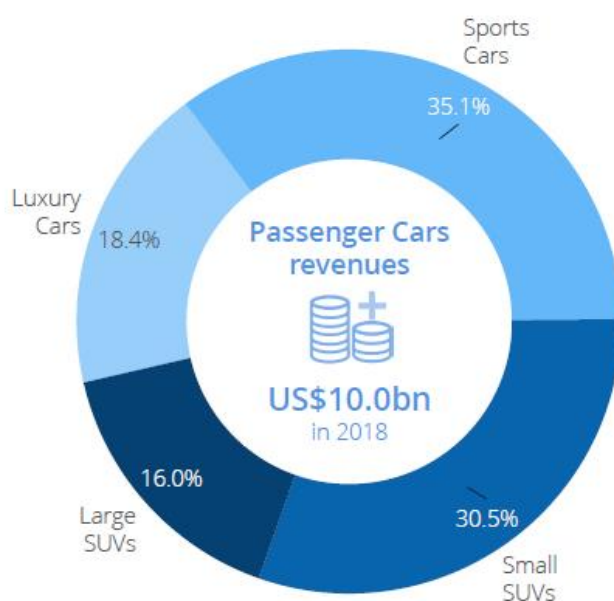
Značka

Ako je už zrejmé z grafu The Economist, predpokladaný podiel predaných áut, ktoré budú v osobnom vlastníctve, bude mať klesajúcu tendenciu s nízkym opätovným nárastom voči zdieľaným autonómnym vozidlám. V tomto prípade nastáva otázka: bude mať v tomto období značka výrobcu zmysel, ak uvažujeme s produkciou autonómnych vozidiel? Smerovanie k službám už v súčasnosti znižuje na relevantnosti značky a naopak zvyšuje dôležitosť poskytovateľa služby, ako je napríklad Uber alebo v blízkej budúcnosti Volkswagen. Túto skutočnosť je možné pozorovať pri leteckých spoločnostiach, kde pri výbere letu je pre zákazníka viac dôležitý poskytovateľ služby (Lufthansa, United) ako výrobca lietadla. [1] [2]

Hlavným bodom záujmu zákazníkov bude, mimo iných, aj cena. Konkurencia, ktorá produkuje vozidlá v nižšej cenovej hladine, bude schopná ponúknuť dostupnejšie riešenia. Pre vyššiu strednú triedu bude dôležitou úlohou aplikovať hodnoty svojej značky na novovznikajúci segment pre udržanie podielu na trhu. Taktiež zaradiť nový produkt do existujúcej ponuky.

Trh a segment

Skúmaná značka vyrába modely v štyroch segmentoch: športové, malé SUV, veľké SUV a luxusné. Zo grafu nižšie je zrejmé, že najziskovejším segmentom v roku 2018 bol športový, no hneď za ním nasleduje segment malých SUV.

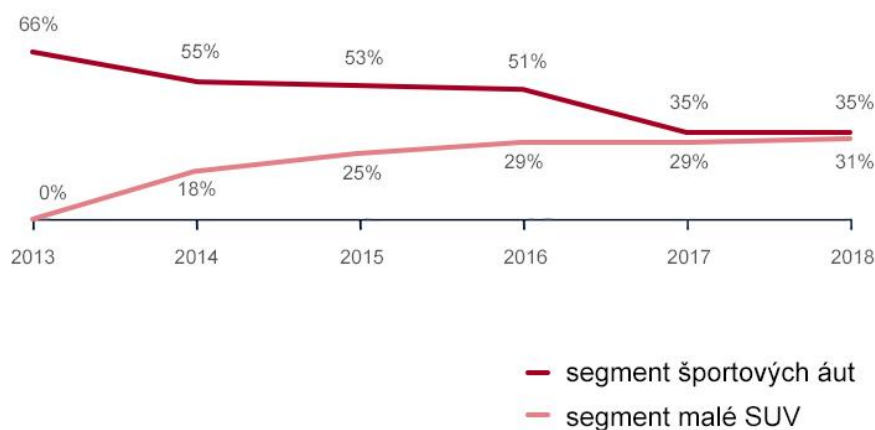


obr. 2-7 Celosvetové výnosy z osobných automobilov Porsche v roku 2018. Počet modelov v jednotlivých segmentoch: športové – 7, Luxusné – 1, Veľké SUV – 1, Malé SUV – 1.. [6]

Ako je ďalej možné vidieť segment športových áut začína celosvetovo stagnovať, resp. má nízky nárast. Možnosťou na udržanie mohlo byť jeho zameranie na konkrétny trh. V tomto prípade európsky, kde je tendencia naďalej stále rastúca.

Avšak spoločnosť zvolila inú stratégiu a tou bol vstup do nového segmentu v roku 2013. Nový model bol uvedený mimo hlavný segment a to do rastúceho segmentu malých SUV. Vďaka úspešnému zaradeniu do portfólia vtedajších produktov sa v priebehu piatich rokov v ziskovosti takmer vyrovnal dlhodobo dominujúcemu segmentu. [6]

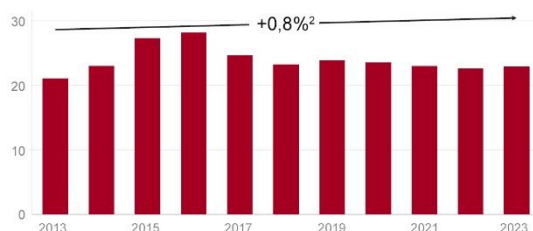
Podiel segmentu na celosvetových výnosoch z predaja automobilov spoločnosti Porsche



obr. 2-1 Vývoj podielu na zisku v rámci značky Porsche v segmente športových áut a malých SUV. [6] upravené

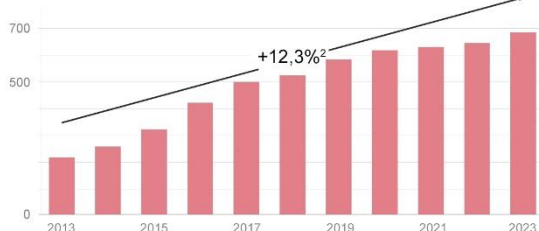
Segment športových áut

výnosy celosvetovo¹ v miliardách US\$



Segment malé SUV

výnosy celosvetovo¹ v miliardách US\$



1: zahŕňa krajiny, ktoré sú spravované v Mobility Market Outlook

2: Priemerné tempo rastu za rok (CAGR)

obr. 2-2 Vývoj globálneho trhu segmentu športových áut a malých SUV. [6] upravené

Tento prípad demonštruje úspešné uvedenie modelu mimo hlavný segment. V situácii kedy nový segment má rastúcu tendenciu na trhu a konkrétna značka dokáže aplikovať svoje hodnoty do nového produktu.

2.1.2 Konkurenčné produkty

Český priemyslový designer Otto Fabri v rozhovore na otázku týkajúcu sa zmeny interiéru v priebehu dvadsiatich rokov odpovedal: „Prechod na autonómne autá zmení dizajn ešte oveľa viac ako prechod na elektrické. Autonómne autá totiž už nebudú mať toľko havárií, čiže už nebude hlavným cieľom dizajnu bezpečnosť, ale pohodlie a zábava pasažiera.“ [8] Taktiež dodal že sa jedná o strednodobý výhľad do budúcnosti.

Z toho výroku, podobne ako aj z motivácie zavedenia plne autonómnych áut, je možné usúdiť, že zvýšenie bezpečnosti samotným riadením zníži nároky na ochranné prvky. V kombinácii s elektrickým pohonom vzniká väčší priestor pre interiéru. Tieto dva trendy naznačujú smerovanie interiérového dizajnu v automobilovom priemysle.

Analýza produktov sa bude venovať týmto konkrétnym bodom: tvar, materiály, úložný priestor, ovládanie a variabilita.

2.1.3 Porsche Cayenne

Prevažne plochá palubná doska je prepojená so stúpajúcim stredovým panelom. Na ktorý je ďalej napojená opierka spojená s úložným priestorom. Prevažuje geometrické tvarovanie, ostré uhly a malé rádiusy v zaobleniach. Menované prvky sú tvarovo spojené v jeden celok. Dominantným prvkom je vsadený palubný počítač v strede palubnej dosky.



obr. 2-8 Porsche Cayenne – interiér. [9]

V interiéri je použitý kožený poťah a spolu s plastovými prvkami a kovovým lemovaním. Farebná kombinácia s čiernou je volená najmä z dôvodu nízkej odrazivosti palubnej dosky v čelnom skle.

Skutočnosť, že sa jedná o vozidlo športovej automobilky je poznať pri pohľade na multifunkčný volant spolu s riadiacou pákou umiestnenou na stredovom paneli. V strede palubnej dosky sa nachádza palubný počítač.

Za volantom sa nachádza prístrojový panel, na ktorom len počítadlo otáčok je analógové, po stranách sú dva displeje pre, kde sú zobrazené informácie ako napríklad navigácia.



obr. 2-9 Porsche Cayenne – interiér pri pohľade zhora. [9]

Zadný úložný priestor je možné rozšíriť po sklopení zadných sedadiel, ktoré svojou zadnou stenou vytvoria rovnú podlahu. V zadnom sedadle je možné sklopiť prostredné operadlo a vytvoriť tak opierku na ruku.

2.1.4 Tesla - Model X - Small SUV

Dominantným prvkom je obrazovka umiestnená v strede palubnej dosky, tá je tvarovo oddelená od stredového panelu. Členenie je geometrické s výraznou prevahou rovných línií a tupých uhlov s čím súvisí plynulé napojenie ovládacích prvkov a opierok. Rovné línie sú dopĺňané zaoblenými plochami.



obr. 2-10 Tesla model X – interiér. [11]

V interiéri je kombinovaný kožený pot'ah s plastovými dielmi a karbónom. Opäť je možné nájsť farebné kombináciu s čiernou na hornej časti palubnej dosky a stĺpoch.

Medzi prednými sedadlami sa nachádza odkladací priestor a držiak na pohár.

Mimo volantu a ovládačov na okná je jediným ovládacím panelom palubný počítač. Z dôvodu absencie viacstupňovej prevodovky sa na stredovom paneli nenachádza riadiaca páka. Za volantom sa nachádza plne digitálna prístrojová doska.



obr. 2-11 Tesla model X – interiér pri pohľadu z hora. [11]

Vo vozidle je maximálne 7 miest na sedenie, zadné sedadlá je možné odnímať rovnako aj ak sedadlá v oblasti kufru. Keďže sa jedná o elektrické vozidlo, úložný priestor bol vytvorený aj v prednej časti vozidla

2.1.5 Ford - Ford Escape 2020

Členité geometrické tvarovanie s plynulými plochami tvorí interiér Fordu Escape. Pomerne zložitú palubnú dosku dopĺňajú priame línie panely dverí. Stredový panel je ostro napojený na palubnú dosku.



obr. 2-12 Pohľad do interiéru vozidla Ford Escape 2020 [12]

Matné plastové diely v kombinácii s kovovým lemovaním, koženými poťahmi a matným povrchom obrazoviek vytvárajú prevažne svetlý interiér. V hornej časti palubnej dosky môžeme nájsť drevo.

Úložný priestor sa nachádza na stredovom paneli, pod opierkou na lakeť a pre spolujazdcom.

Ovládacie prvky sú členené do niekoľkých oblastí, na stredovom paneli sa nachádza riadiaca páka, ďalej ostro napojené rádio a na palubnej doske je ovládanie prúdenia vzduchu spolu s vyššie umiestneným palubným počítačom. Prístrojová doska je plne digitálna. Na paneli dverí sa nachádzajú ovládače pre okná

Vozidlo je navrhnuté pre maximálne 5 osôb.

2.1.6 Chevrolet

Priestranný, otvorený interiér s jemne zaoblenými plynulo nadväzujúcimi plochami. Vrh palubnej dosky tvoria prevažne rovné plochy, ktoré plynule zostupujú dole a napájajú sa na stredový panel. Jemné tvarovanie je docielené priamymi líniami v veľkých rádiusmi.



obr. 2-13 Chevrolet Suburban – interiér. [13]

Kombinácia matnej čiernej a striebornej plastových dieloch je doplnená o kožené poťahy na paneloch dverí a sedačkách.

Veľký úložný box sa nachádza vedľa sedadla vodiča. Hneď pre ním je skrytý panel pre dobíjanie zariadení. Vozidlo disponuje veľkým úložným priestorom s obsahom 1240 l (s 2 radmi sedadiel).

Plne analógový prístrojový panel je doplnený o head-up displej. Riadiace páka je umiestnené po pravej strane volantu. Obrazovka, ovládanie prúdu vzduchu a rádio sú umiestnené na palubnej doske.



obr. 2-14 Chevrolet Suburban – interiér pri pohľadu z hora. [13]

Vzhľadom na rozmery, akými Chevrolet Suburban disponuje, je vo vozidle veľký priestor pre adaptabilitu usporiadania priestoru. Sedačky sú umiestnené v 3 radoch s maximálnym počtom 7 cestujúcich.

2.1.7 Koncepty

Pri konceptoch sú bližšie popisované len body kvôli, ktorým bol daný koncept zvolený.

Návrhy sú zoradené v závislosti od doby, do ktorej je návej situovaný. A to na základe predpokladu znižovania počtu ochranných a ovládacích prvkov s príchodom autonómneho riadenia.

Volvo C26

Koncept používa autonómne riadenie. Zámerom toho konceptu ponechať pocit kontroly človeku, umožnením riadenia. Ale taktiež aj zmenou pohľadu na riadenie – strategický prístup k riadeniu. Koncept obsahujú 3 módy: riadenie, vytváranie a relax.



Drive



Create



Relax

obr. 2-15 Volvo C26 – interiér. [14]

V interiéri je možné nájsť niekoľko premenných prvkov. Volant, ktorý je súčasťou modulu v prípade nevyužitia sa celý modul zmenší a zasunie do palubnej dosky. Ďalší je namiesto spolujazdca, po otočení časti palubnej dosky sa objaví obrazovka. Tvarovanie je geometrické s palubnou doskou ležiacou v naklonenej rovine.

Jemnosť tvaru interiéru dopĺňa množstvo svetlých prvkov a strieborné plochy. Panely dverí obsahujú nízko kontrastný líniový vzor.

Na strednom paneli sa nachádza palubný počítač, ktorý je spojený so sedadlom vodiča. S ním je možné ovládať obsah zobrazujúci sa na obrazovke spolujazdca, zmeniť mód jazdy, upraviť nastavenie sedačky a prúdenia vzduchu. Podobne medzi zadnými sedadlami sa nachádza dotykový panel.

Variabilita v tomto koncepte predstavuje plynulú zmenu medzi jednotlivými módmi riadenia. To bolo docielené vlastným mechanizmom pre polohovanie sedadla.

Mercedes-Benz F 015 Luxury in Motion



obr. 2-16 Interiér konceptu Mercedes-Benz F 015. [16]

Koncept je charakteristický otvoreným priestorom, s tým spojenou absenciou jedného zo stĺpov. V jemne zaoblených paneloch dverí sa nachádzajú dotykové obrazovky. Medzi zadnými sedadlami je umiestnený výsuvný panel. Interiér je organicky tvarovaný, výrazným elipsoidným tvarom sú tvorené sedačky. Rovnako výrazné zaoblenie obsahuje palubná doska a volant.

Prevaha svetlých materiálov – strop, steny, kožený potah. K mäkkosti prispieva zadný chrómový panel sedačiek. Zadný panel a kožnú časť oddeľuje farebný akcent, svetlo v tvare trubice, na celej dĺžke styku. Podlaha je tvorená stredne tmavým drevom.

Vozidlo môže byť riadené autonómne a manuálne. Palubná doska je tvorená dotykovým displejom po celej šírke; je možné ju tiež ovládať gestami.

Predné sedačky sú uložené posuvne otočne, obe sa polohujú nezávisle od seba.

BMW Vision Next 100

Výrazne geometrické až agresívne tvarovanie, s množstvom nevýrazne zaoblených plôch.

Kombináciu svetlých a tmavých plôch v neutrálnych tónoch dopĺňa matný lesklý povrch s farebných akcentom.



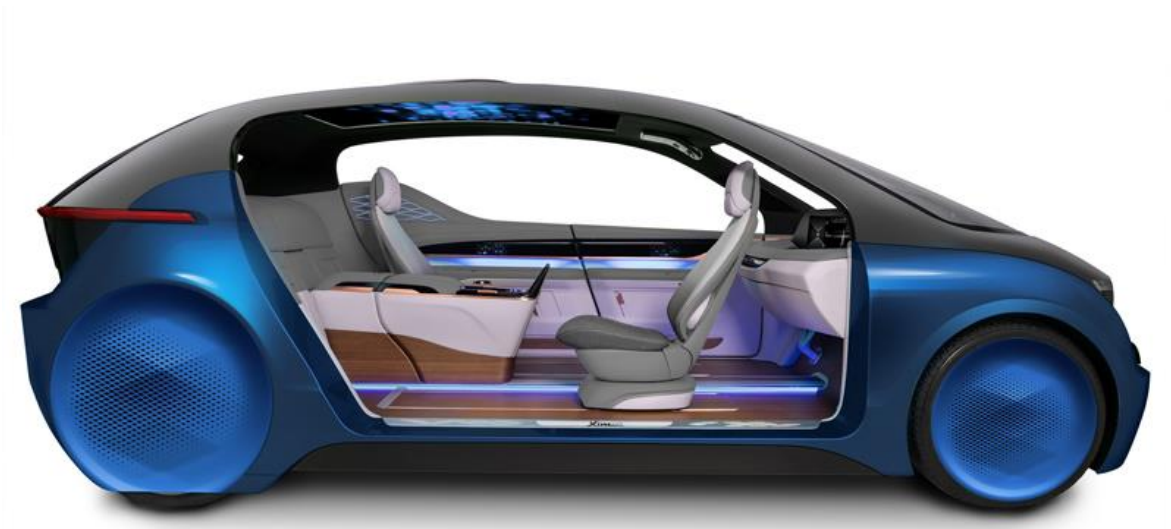
obr. 2-17 Interiér vozidla BMW Vision Next 100. [17]

BMW v tomto koncepte pracuje nielen s posádkou ale aj ľuďmi v okolí vozidla. Pomocou svetelnej signalizácie, umiestnenej v prednej časti je vozidlo schopné oznámiť chodcovi bezpečnosť prechodu. Pod čelným sklom sa nachádza signalizácia, ktorá podáva okoliu informáciu o spôsobe riadenia vozidla. Prvky umiestnené na hornej časti palubnej dosky, komunikujú vodičovi blížiacu sa prekážku. Tam sa tiež nachádza HeadsUp displej, ktorý je zároveň jediným displejom vo vozidle. Výrazným prvkom je volant zložitelný do palubnej dosky.

YFAI's XiM18

Tento návrh bol zaradený z dôvodu jeho prístupu k variabilnosti. Tento koncept v porovnaní s konceptom od Mercedesu umožňuje navyše sklopenie zadných sedadiel a tým dosiahnutie väčšieho priestoru. XiM18 navyše obsahuje posuvne uložený stredový panel z ktorého je možné vysunúť pracovný stolík, prípadne ho využiť ako úložný priestor. Zadné sedačky možné po posunutí stredového panelu spojiť alebo skryť do zadnej steny.

Bočné steny a palubná doska obsahujú dotykové panely. Na strednom paneli sa nachádza ovládací panel.



obr. 2-18 Koncept YFAI's XiM18. [19]

Volvo 360c

360c predstavuje niekoľko variácií interiéru so zhodným interiérom. V závislosti od použitia sa môže jednať o 4 rôzne interiéry: ranné cestovanie do práce, alternatíva k kancelárskemu priestoru, party vozidlo a vozidlo na spanie, teda na dlhšie cestovanie. Sedačka sa je schopná rozšíriť svoju dĺžku v prípade sa pasažier rozhodne pre spánok a to vysunutím ďalšieho panelu uloženého pod sedadlom. [20]

Pri návrhu toho vozidla uvažovalo Volvo s mobilitou ako službou; čo znamená, že v prípade zmeny potrieb, akých má pasažier pre konkrétnu jazdu, si objedná auto s interiérom, ktorý bude spĺňať jeho aktuálnu potrebu. V tomto prípade výrazná adaptabilita interiérových prvkov stráca na význame.



obr. 2-19 Vrchný pohľad na Volvo 360c v móde pre spánok. [20]

2.1.8 Záver analýzy produktov

Predstavuje zhrnutie bodov diskutovaných pri vozidlách, ktorými boli: tvar, materiály, úložný priestor, ovládanie a variabilita.

Geometrické tvarovanie s horizontálnym členením sa objavovalo vo väčšine analyzovaných vozidiel. V závislosti od zámeru, ktorý chcel výrobca komunikovať pomocou tvaru môžeme mäkké tvarovanie pre rodinné a zdieľané vozidlá a ostré, až agresívne, pre športové vozidlá.

Prevaha matných tmavých materiálov v kombinácii so svetlami časťami, prípadne lesklým lemovaním. Koncepty obsahovali výrazne svetlejšie interiéry ako súčasná produkcia.

Rôzne veľké úložné priestory sa nachádzajú pod opierkou pri vodičovi, v palubnej doske na mieste spolujazdca. Väčší priestor v zadnej časti vozidla je dosiahnutý, buď sklopením zadných sedadiel a vytvorením rovnej plochy, alebo odobraním sedadla.

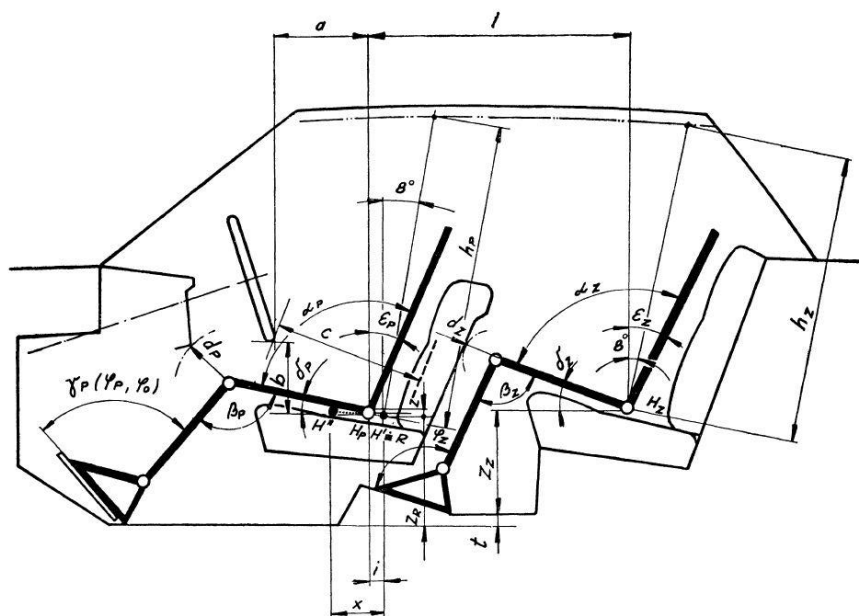
Digitálna prístrojová doska, redukcia počtu ovládacích prvkov, umiestnenie palubného počítača na posuvný stredový panel, obrazovky na stenách vozidla, to všetko sú prístupy k ovládaniu prípadne oznamovaniu informácie v interiéri.

V závislosti od typu vlastníctva (súkromné, zdieľané) sú rôzne prístupy k variabilite interiéru. Pri zdieľaných vozidlách je interiér navrhnutý s konkrétnym zámerom a dodatočná variabilita je minimálna, zatiaľ čo koncepty vozidiel v súkromnou vlastníctve majú vyššiu mieru adaptability.

2.2 Technická analýza

2.2.1 Ergonómia

Normy ako sú ČSN 30 0723 a ČSN 30 0724, ktoré sa zaoberajú rozmermi vnútorného priestoru karosérie a polôh sediacich osôb v osobnom automobile slúžia v rámci analýzy na orientáciu v základnej terminológii a vzájomných rozmerových vzťahoch v rámci interiéru.



obr. 2-20 Kreslenie a kótovanie polohy sediacych osôb. [22]

Poloha sedících osob

12. Poloha řidiče

a) V základní poloze po ustavení figuriny postupem podle ČSN 30 0724 se udává:

- α_p . . . úhel mezi trupem a stehnem
- β_p . . . úhel mezi stehnem a bércelem,
- γ_p . . . úhel mezi chodidlem pravé nohy a bércelem při klidové poloze pedálu akcelérátoru,
- φ_p . . . úhel mezi chodidlem pravé nohy a bércelem při maximálním stlačení pedálu akcelérátoru,
- φ_o . . . úhel mezi chodidlem a bércelem levé nohy při opření chodidla o pedálovou podlahu, o opěrnou plochu k tomu určenou,
- σ_p . . . úhel sklonu stehna od horizontály,
- ε_p . . . úhel sklonu trupu od vertikály,
- a . . . vodorovná vzdálenost bodu H_p od dolního okraje věnce volantu,
- b . . . svislá vzdálenost bodu H_p od dolního okraje věnce volantu,
- c . . . vzdálenost zatížené plochy opěradla od dolního okraje věnce volantu,
- d_p . . . vzdálenost středu kolenního kloubu pravé nohy od povrchu přístrojové desky nebo od nejbližší překážky

obr. 2-21 Vysvetlivky ku kótovanie polohy sediacych. [22]

Vnitřní rozměry

15. Volant, pedály:

- f . . vnější průměr věnce volantu (největší a nejmenší poloměr u nekruhových nebo vyosených provedení),
- ω . . úhel sklonu věnce volantu od vertikály,
- g . . vzdálenost dolního okraje věnce volantu od pedálu spojky nebo brzdy, popř. menší z obou vzdáleností, jsou-li různé,
- j . . vzdálenost dolního okraje věnce volantu od nezatíženého povrchu sedáku (v takové poloze seřízení sedadla, při níž je vzdálenost nejmenší),
- k . . vzdálenost středu věnce volantu od svislé roviny souměrnosti sedadla řidiče.

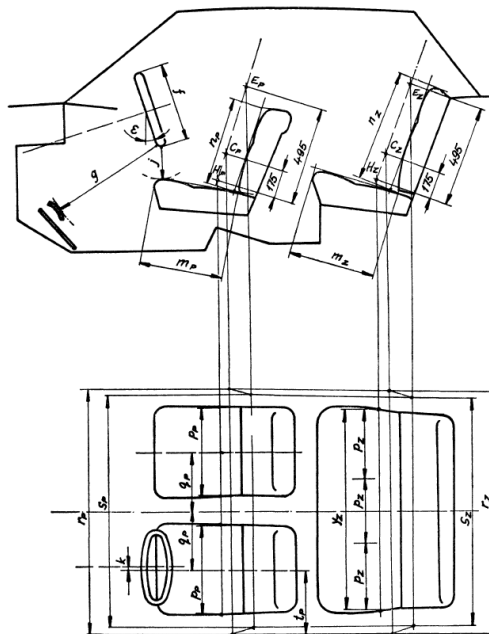
16. Sedadla v nezatíženém stavu:

- m_P . . hloubka sedáku předního sedadla,
- n_P . . výška opěradla předního sedadla,
- p_P . . šířka činných ploch předního sedadla — měřeno v úrovni bodu H,
- q_P . . vzdálenost roviny souměrnosti předního sedadla od svislé roviny souměrnosti vozidla,
- m_Z . . hloubka sedáku zadního sedadla,
- n_Z . . výška opěradla zadního sedadla,
- p_Z . . šířka činné plochy zadního sedadla připadající na jedno místo k sedění — měřeno v úrovni bodu H,
- y_Z . . šířka činné plochy souvislého zadního sedadla — měřeno v úrovni bodu H.

17. Světelné šířky uvnitř karosérie (obr. 2):

- r_P . . světelná šířka na předních sedadlech měřená v úrovni loketního kloubu C,
- r_Z . . světelná šířka na zadních sedadlech měřená v úrovni loketního kloubu C, tj. ve vzdálenosti 175 mm od bodu H podél přímky skloněné o úhel sklonu trupu ε_P , ε_Z . Zjišťuje se v celém rozsahu seřízení sedadla a udává se nejmenší naměřená hodnota,
- s_P . . světelná šířka na předních sedadlech měřená v úrovni ramenního kloubu E,
- s_Z . . světelná šířka na zadních sedadlech měřená v úrovni ramenního kloubu E, tj. ve vzdálenosti 495 mm od bodu H na přímce skloněné o úhel sklonu trupu ε_P , ε_Z . Zjišťuje se v celém rozsahu seřízení sedadla a udává se nejmenší naměřená hodnota.

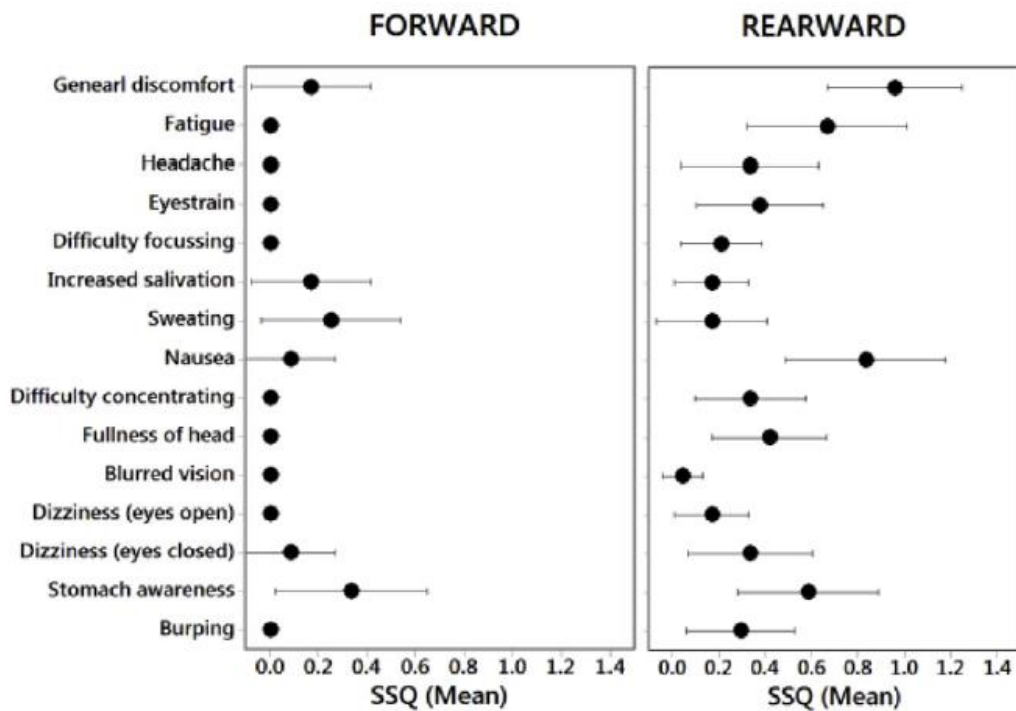
$$t_P = \frac{r_P}{2} - q_P \text{ volný ovládací prostor pro loket řidiče.}$$



Obr. 2. Vnitřní rozměry; rozměry sedadel v nezatíženém stavu

obr. 2-22 Vysvetlivky, zobrazenie a kótovanie vnútorných rozmerov a rozmerov sedadiel v nezaťaženom stave. [22]

Pre vlastný návrh bude využitá softwarová podpora Siemens Jack. Tento software ponúka plošné alebo priestorové parametrické modely, kde je možné testovať vhodnosť rozmiestnenia ovládacích prvkov, návrh spolu s databázou ergonov s veľkosťou zo skupín 50., 5. alebo 95. percentilu.



2.2.2 Proces vývoja

V tejto podkapitole sa nachádza popis procesu vývoja automobilu, rozdelený na koncepčnú a produkčnú fázu.

Koncepčná fáza vývoja

Nasledujúca tabuľka uvádza základný prehľad krokov pri návrhu konceptu vozidla. Tento proces predchádza produkčnej fáze. Vytvára to oddelenie designu, zvyčajne trvá v rozmedzí 6 mesiacov až 1 roku. [29]

Krok	Popis
Plánovanie a výskum	Zahŕňa prieskum trhu, konkurenciu, cieľovú skupinu, nové technológie a výrobné stratégie.
Ciele funkcie	Z pohľadu zákazníka a výrobcu sú stanovené hlavné ciele produktu
Návrh rozloženia	Vyhotovenie niekoľkých variantov rozloženia základných komponentov a ďalších prvkov
Porovnávanie, veľkosť a proporcie	Overenie smerovania návrhu pomocou porovnania návrhu so súčasnými produktmi. Služi tiež pre určenie základných proporcií

Pokročilý návrh a vývoj clay modelu	Vymodelovanie clay modelu v skutočnej mierke po stanovení základných rozmerov a kľúčových bodov konceptu.
-------------------------------------	---

tab. 2-1 Prehľad krokov vo fáze konceptného vývoja vozidla. [29]

Produkčná fáza vývoja

Jedná sa o fázu, ktorá nadväzuje na posledný krok konceptného vývoja. O tento proces sa stará tím, ktorý vyvíja interiér a exteriér na základe konceptu s ohľadom na výrobitelnosť. Návrh je v závere pripravený na výrobu. Tento proces trvá 3 až 4 roky so zvyčajne jedným rokom v design štúdiu. [29]

Dokončený konceptný návrh	→ Dizajn pre výrobu	→ Produkčné inžinierstvo	→ Vybudovanie prototypu, testovanie
---------------------------	---------------------	--------------------------	-------------------------------------

tab. 2-2 Prehľad krokov vo fáze produkčného vývoja. [29]

Systém – podsystémy

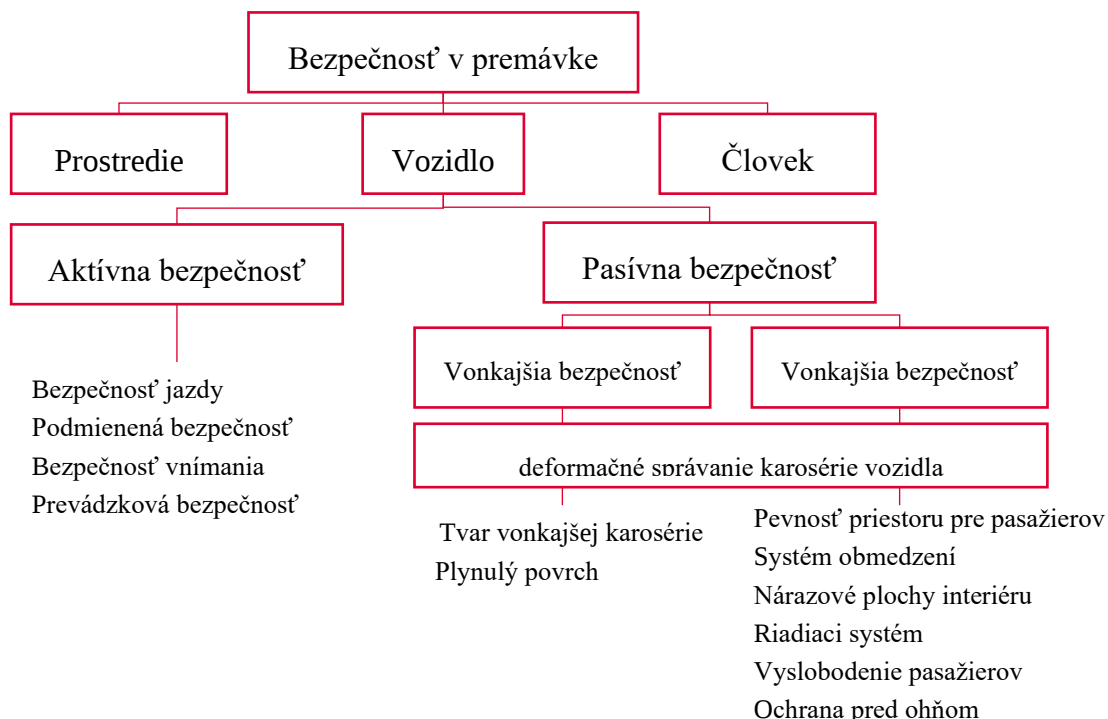
Návrh vozidla sa skladá z niekoľkých podsystémov zobrazených v tabuľke nižšie. Uvedené podsystémy budú v rámci relevancie k riešenej téme analyzované ďalej v kapitole. Z dôvodu návrhu interiéru, budú podsystémy usporiadané smerom z interiéru k exteriéru.

					
Cestujúci	Interiér a úložný priestor	Pohon	Kolesá a pneumatiky	Náprava a podvozok	Karoséria

tab. 2-3 Prehľad podsystémov vozidla. [29]

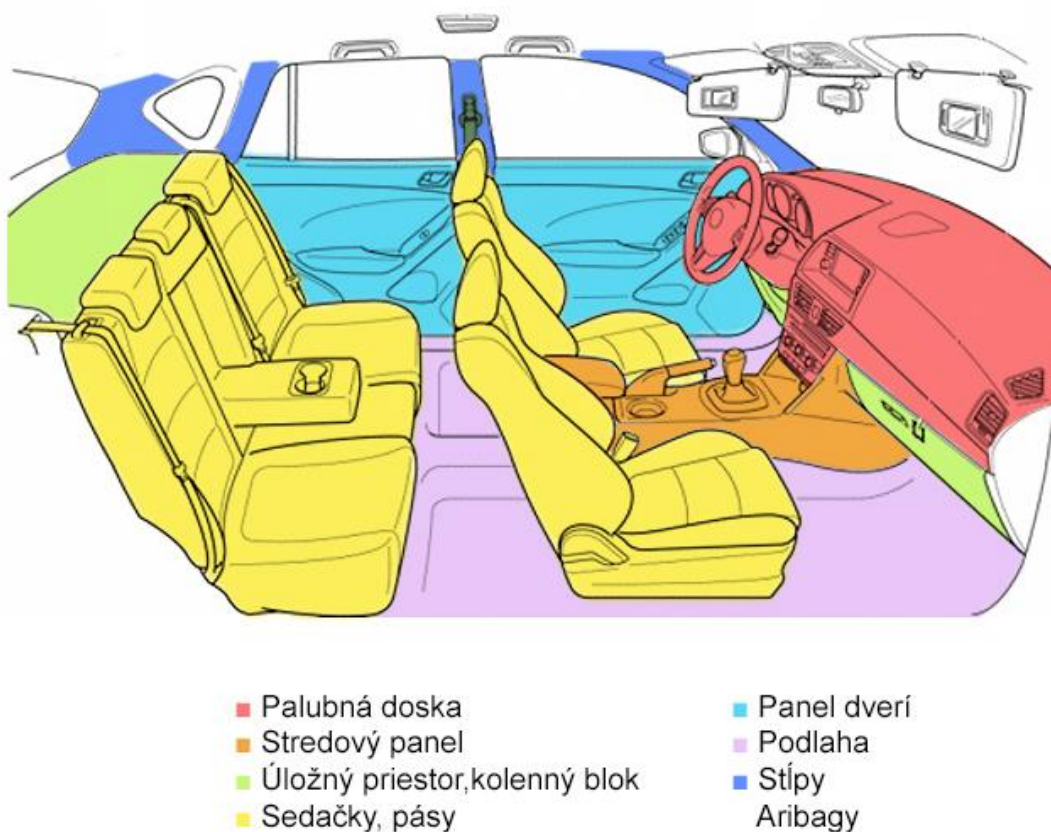
2.2.3 Interiér

Funkciou interiéru je bezpečnosť. V prípade nárazu musí vozidlo slúžiť ako helma, čo vo veľkej miere reflektuje tvarovanie. Každý prvok je navrhnutý tak, aby v prípade nárazu znížil následky poranení cestujúcich. Bezpečnostné prvky môžeme rozdeliť do dvoch skupín a to na tie, ktoré predchádzajú vzniku nehody – aktívne; a tie, ktoré zmierňujú následky nehody – pasívne. Podrobnejšie rozdelenie je zobrazené na diagrame nižšie. [30]



obr. 2-23 Rozdelenie bezpečnostných prvkov. [30]

Automobilky už pri vývoji jednotlivých prvkov spolupracujú s dodávateľmi, ktorý sa špecializujú na vývoj a výrobu konkrétnych častí automobilu. Tieto prvky sa dodávajú na výrobnú linku automobilky, kde sa kompletizujú. Medzi najväčšími dodávateľmi interiérových prvkov sa nachádzajú Johnson Controls, Inc., Toyoda Gosei Co. Ltd, Toyota Boshoku Corp., Sage Automotive Interiors Inc. A ďalší. Prvky interiéru sú zobrazené na ilustrácii nižšie.



obr. 2-24 Rozdelenie interiéru. [29] [31] upravené

Kokpit – modul

Obsahuje zariadenia, ktoré poskytujú informácie o jazde, riadiace a oznamovacie systémy. Taktiež slúži ako bezpečnostné zariadenie pre cestujúcich. Tento modul je zostavený z nasledujúcich častí:

Palubná doska

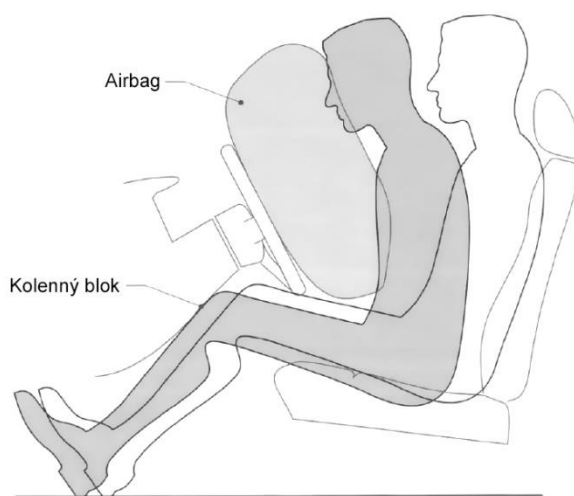
- Združené budíky (oznamovač)
- Volant, ovládače (svetlá, stierače, smerovky)
- Ovládací panel (vykurovanie, ventilácia)
- HVAC

Stredový panel

- Ručná brzda
- Radiaca páka
- obrazovka (navigácia, informačný panel)

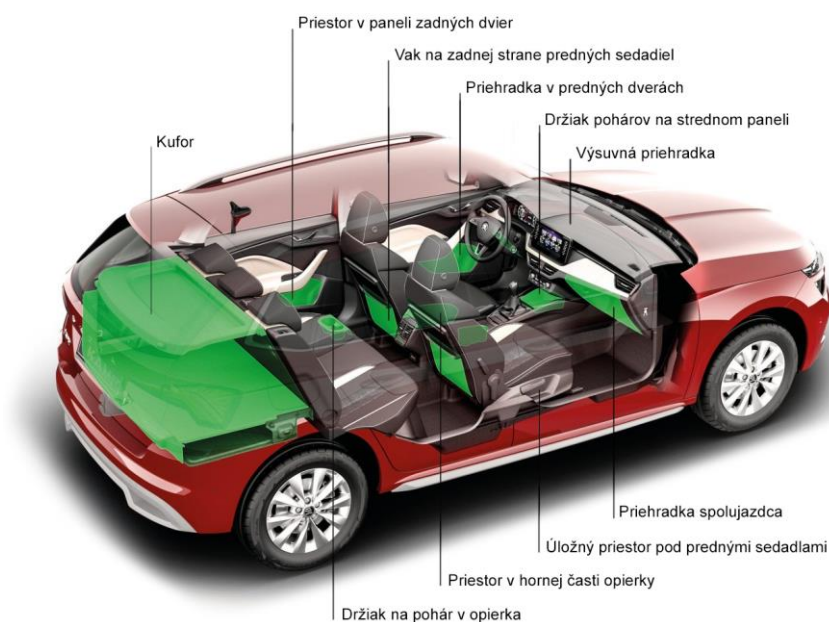
Pri modeloch uvádzaných na trh v súčasnosti je možné nájsť modely s digitálnou palubnou doskou. Jedná sa o využitie obrazovky ovládanej dotykom alebo gestami, ktorá obsahuje nastavenia ventilácie, kúrenia, audio systému, jazdných módov, navigáciu a ďalšie. V takomto prípade je tiež doplnená o obrazovku pre združené budíky, ktorá mimo zobrazených otáčok a rýchlosti podáva aj základne informácie o vozidle, prípadne o trase.

Tvarovanie dolnej polovice palubnej dosky, kde sa taktiež nachádza úložný priestor pre spolujazdca, je odvodený od funkcie, ktorá zabráňuje sklúznutiu pasažiera pod palubnú dosku v prípade nárazu. Táto časť sa nazýva kolenný blok (Knee block), ďalšie vybavenie vo forme kolenného airbagu zmiernuje poranenia. [29]



obr. 2-25 Využitie kolenného bloku pri náraze. [29]

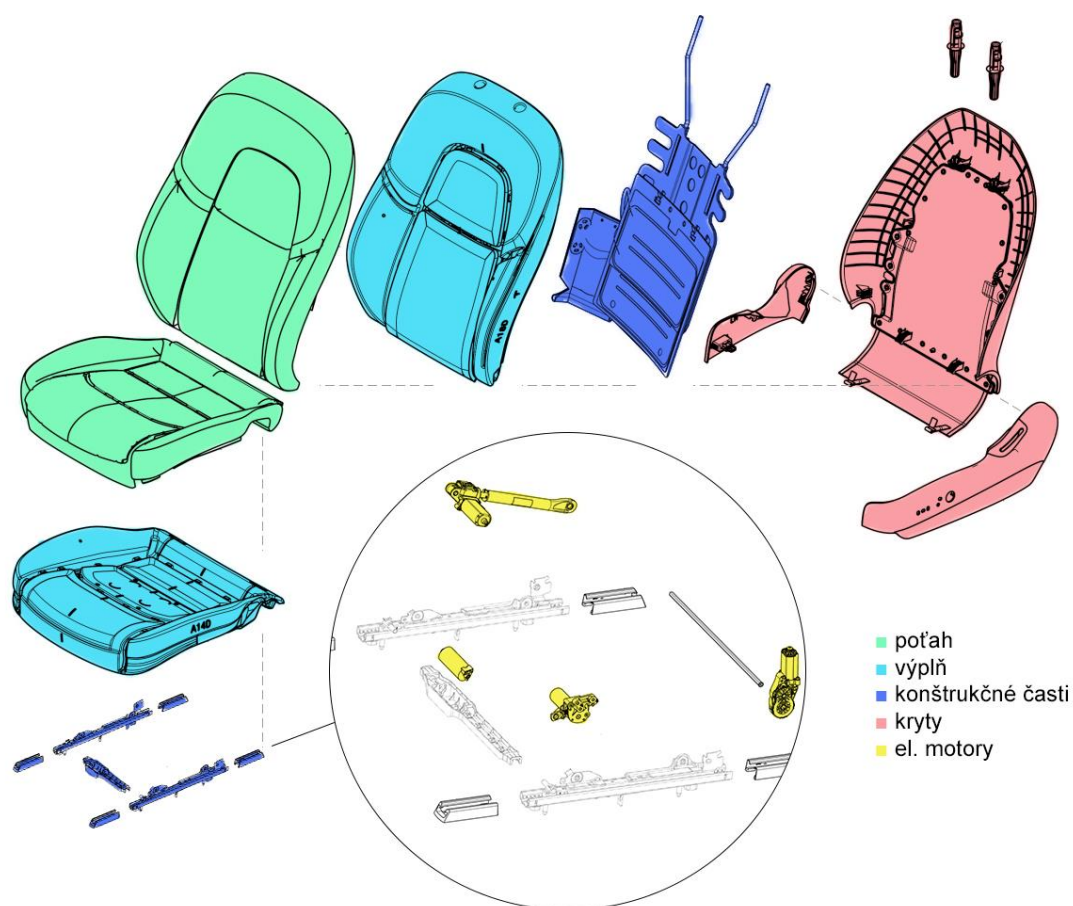
Úložný priestor vo vozidle – prehľad



obr. 2-26 Úložný priestor vo vozidle – prehľad. [32] upravené

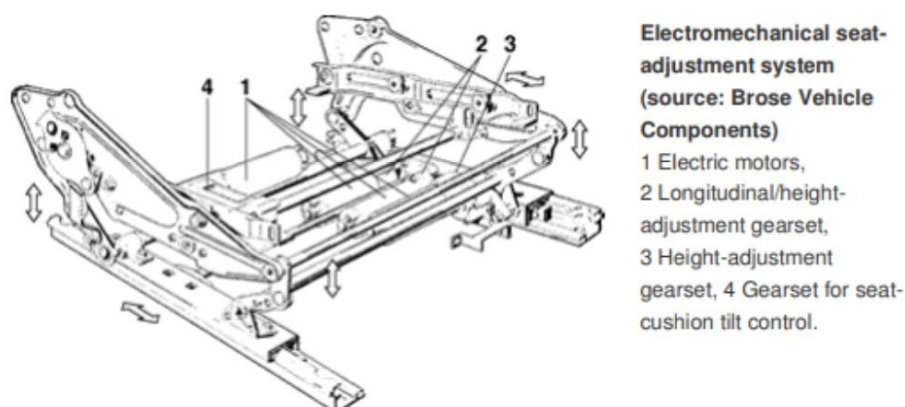
Sedačky, pásy

Sedačka sa skladá z ocelového rámu, polyuretánovej výplne, potahu vyhotoveného z syntetickej alebo pravej kože alebo tkaniny, plastových krytov vytavených vstrekaním do formy a zo systému, ktorý umožňuje nastavenie sedadla.



obr. 2-27 Zloženie sedadla automobilu. [11] upravené

K zvýšeniu komfortu pasažierov prispieva nastaviteľnosť, ktorá je realizovaná buď manuálne alebo pomocou elektromotorov. Pomocou základnej sady 4 elektromotoru je možné ovládať posuv, výšku sedadla, sklon operadla a naklonenie sedáku.

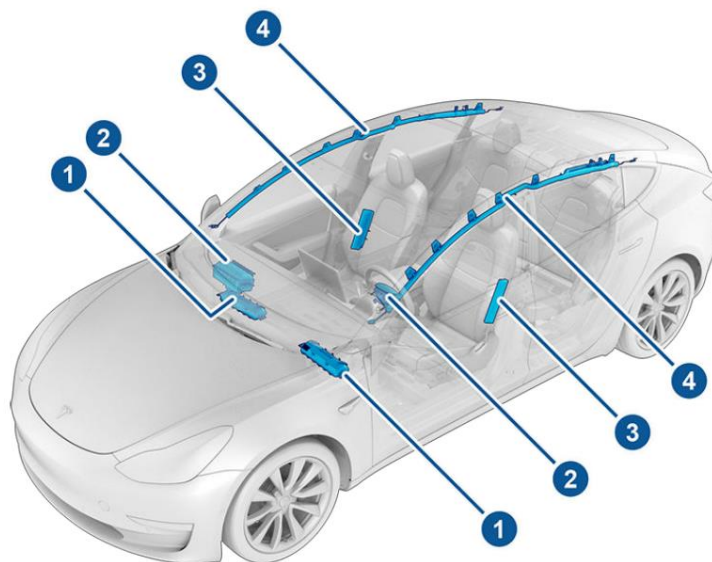


Obr. 2-28 Elektromechanický systém nastavenia sedadla. [30]

Na sedadle je tiež umiestnený bezpečnostný pás obopínajúci pás a trup. Tento spôsob zapínania je sa schopný adaptovať na rôzne veľkosti cestujúcich. Koniec pásu je zabezpečený predínačom bezpečnostného pásu.

Airbagy

Airbagy spadajú do kategórie pasívnej bezpečnosti t.j. využívajú sa v prípade nehody. Sú to zariadenia, ktoré sa pri zrážke nafúknu a zmierňujú alebo zamedzujú nárazu pasažierov o časti vozidla.



obr. 2-29 Uloženie airbagov vo vozidle. 1. Kolenný airbag, 2. Predný airbag, 3. Bočný airbag uložený v sedadle, 4. Hlavový airbag. [11]

Materiály v interiéri

Tabuľky nižšie obsahujú základný prehľad používaných materiálov a technológií pre výrobu interiérových prvkov.

Tkanina	Sklo
Plasty	Koža
• Polyvinylchlorid (PVC) • Polyuretán • Vinyl • Termoplastické polyméry • Sklolaminát	• Umelá koža • Pravá koža
	Drevo
	Iné materiály (kov, kompozit)

tab. 2-4 Skupiny používaných materiálov v automobilovom interiéri. [34]

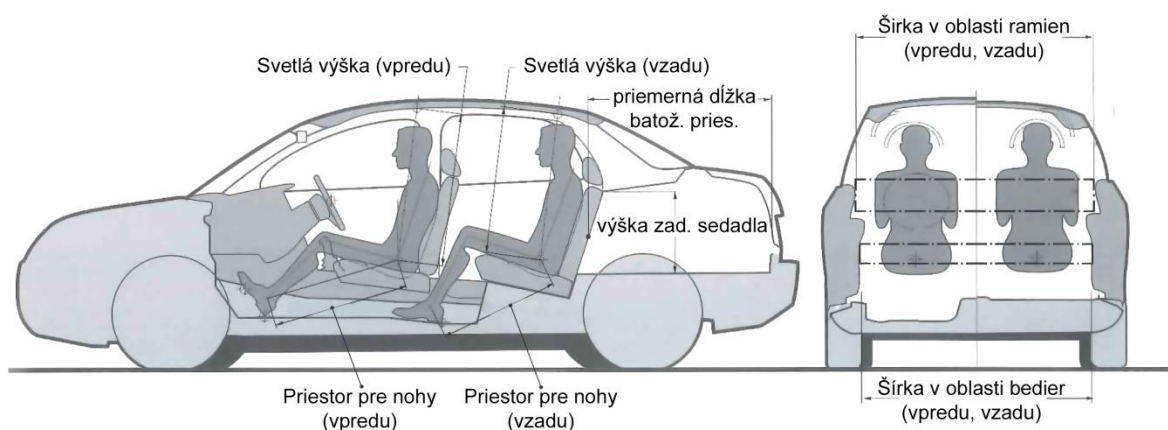
Technológie výroby	Tváranie za tepla, ďalšie materiály pre túto technológiu: • Drevo (drevené piliny + PP) • Fúkané drevovláknó
--------------------	--

	• Prírodné vlákna + PP • Termoplastové fólie (ABS, PP, ...) • Drevené vlákna s termosetovými živícami • Bavlnené vlákna s termosetovými živícami • Prírodné vlákna s termostabilnými živícami (pur / epoxi) • Drevozvláknité dosky (drevené piliny lisované prírodnými a fenolickými živícami) Vstrekovanie, spôsoby: • Vstrekovanie do formy • Vstrekovanie a lisovanie • Dvoj materiálové vstrekovanie • Vstrekovanie polyuretánovej peny do formy
Ďalšie spracovanie	• Zváranie / nitovanie • Potiahnutie: Vákuum s fóliou (PVC, fólie s obojstrannou sieťotlačou ...), lisovanie • Rezanie: Lasser, vodný lúč, Termický nôž, Dierovanie • Opracovanie hrán

tab. 2-5 Technológie a materiály pre výrobu prvkov interiéru. [34]

Základné rozmery interiéru

Prehľad základných rozmerov vybraných modelov uzatvára podkapitolu Interiér, cez karosériu sa práca premostí na funkčné prvky exteriéru.



obr. 2-30 Kľúčové rozmery interiéru – zakreslenie. [29]

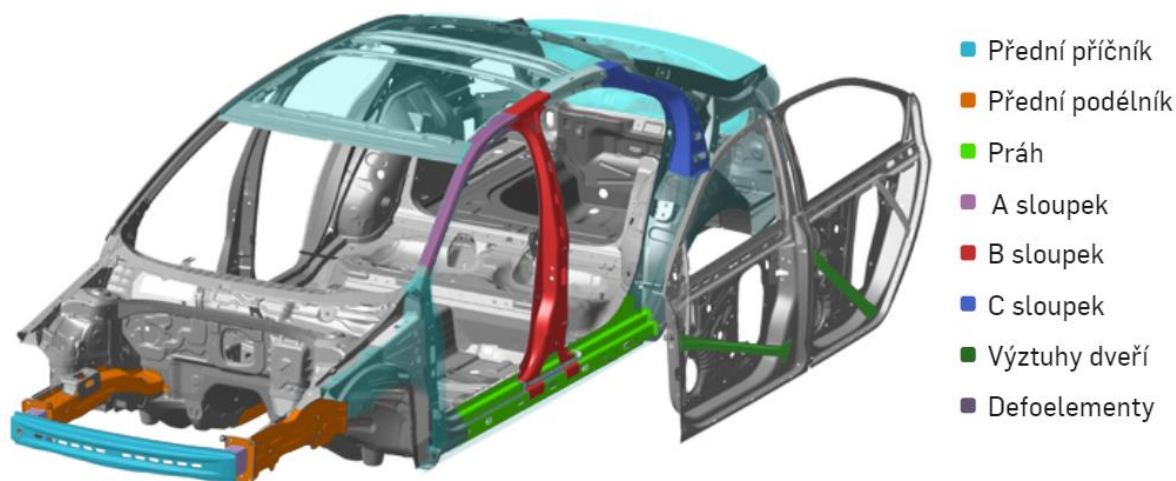
Rozmery (mm) / vozidlo	Svetlá výška		Priestor pre nohy		Šírka v oblasti ramien		Šírka v oblasti bedier		Počet miest	Objem kufru (l)
	vpredu	vzadu	vpredu	vzadu	vpredu	vzadu	vpredu	vzadu		
Tesla Model 3 2019	1024	958	1080	894	1430	1370	1356	1331	5	424

Porsche Cayenne 2018	1006	-	-	-	1496	-	1468	-	5	671
Chevrolet Suburban 2018	1087	993	1151	1008	1646	1654	1544	1532	8	2171
Ford Explorer 2019	1052	1031	1090	1003	1562	1549	1455	1443	7	1240

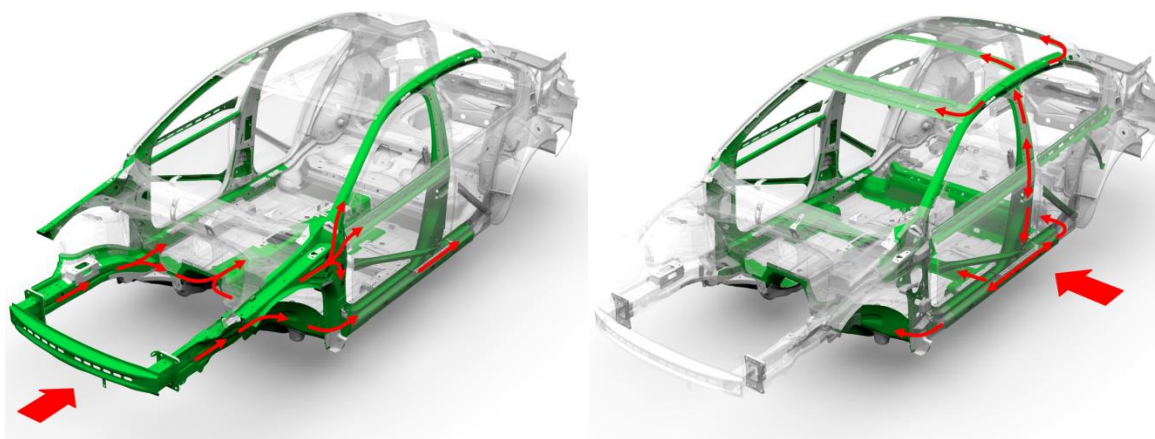
tab. 2-6 Základné rozmery interiéru vybraných modelov. Pozn. Objem kufru je po druhý rad sedadiel. [43]

2.2.4 Karoséria

Pre minimalizáciu deformácie interiéru v prípade nehody je nutné aby karoséria premenila čo najviac kinetickej energie na deformáciu. Na ilustrácii je možné vidieť prenos a rozloženie sily z miesta nárazu do nadväzujúcich prvkov. Jedná sa o prípad čelného a bočného nárazu. Hlavnými materiálmi pre vývoj karosérie sú oceľ prípadne hliník, ak je požadovaná redukcia hmotnosti. Využitím vysokopevnostnej nízkoalovanej ocele (HSLA) je možné redukovať hrúbku prvkov pri oceli.



obr. 2-31 Zloženie karosérie. [35]



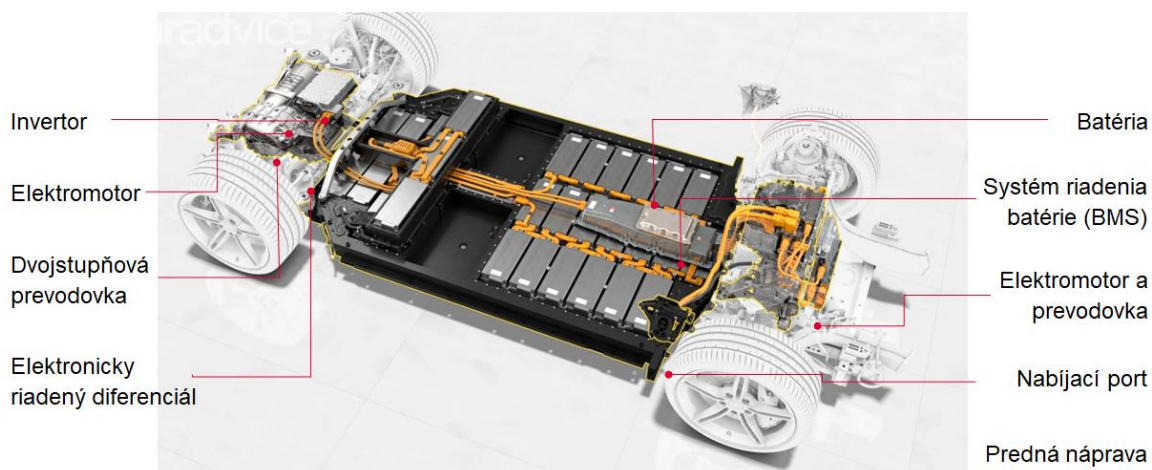
obr. 2-32 Prenos síl v prípade čelného (v ľavo) a bočného (v pravo) nárazu. [35]

2.2.5 Pohon

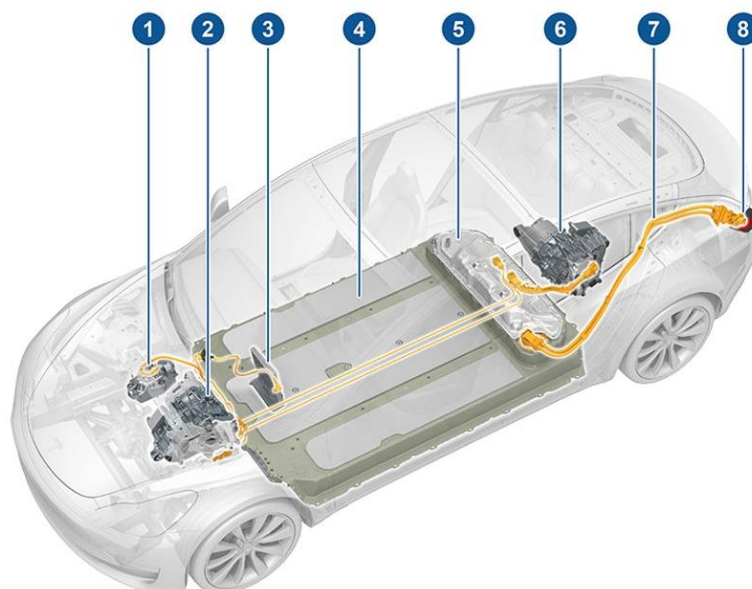
Potrebné komponenty, ich vlastností, vzťahy, možné usporiadanie a vplyv na užívateľov zážitok z jazdy budú objasnené v tejto podkapitole. Poznatky z tejto analýzy bude možné aplikovať pri koncepčnom rozložení komponentov v okolí navrhnutého interiéru a jeho spätného upravenia.

Konštrukčné časti

Podkapitola sa všeobecne pozerá na funkciu elektrických áut a v prípadovej štúdií sa venuje rozboru vozidiel dvoch komerčne najúspešnejších značiek v triede športových vozidiel. Produkty oboch výrobcov obsahujú elektrické vozidlá. Vybraný boli títo zástupcovia: Porsche Taycan, Tesla model 3.



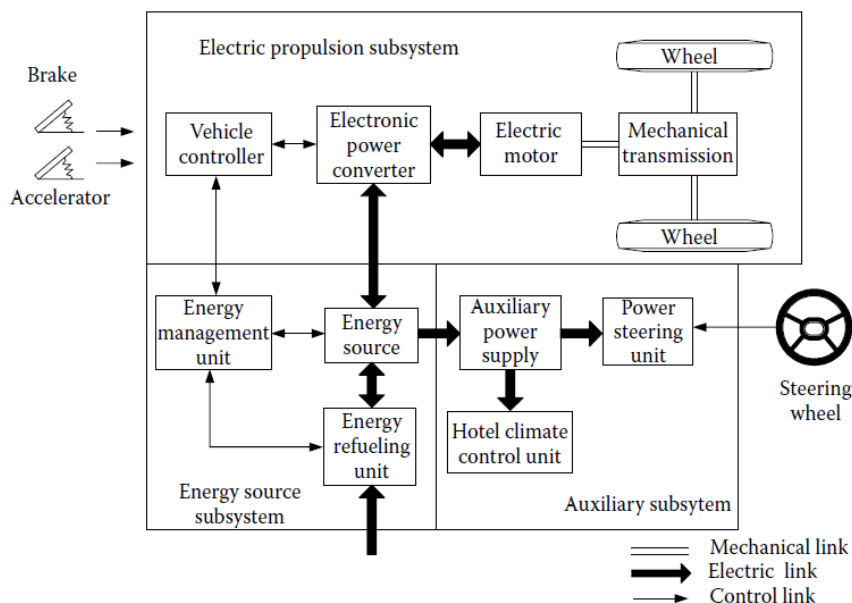
obr. 2-33 Vnútorne komponenty vozidla Porsche Taycan. [24]



obr. 2-34 Vnútročné komponenty vozidla Tesla model 3. 1. Kompresor klimatizácie, 2. Predný motor, 3. Vykurovanie kabíny, 4. Vysokonapäťová batéria, 5. Servisný panel pre vysokonapäťovú batériu, 6. Zadný motor, 7. Káble vysokého napätia, 8. Nabíjací port [36]

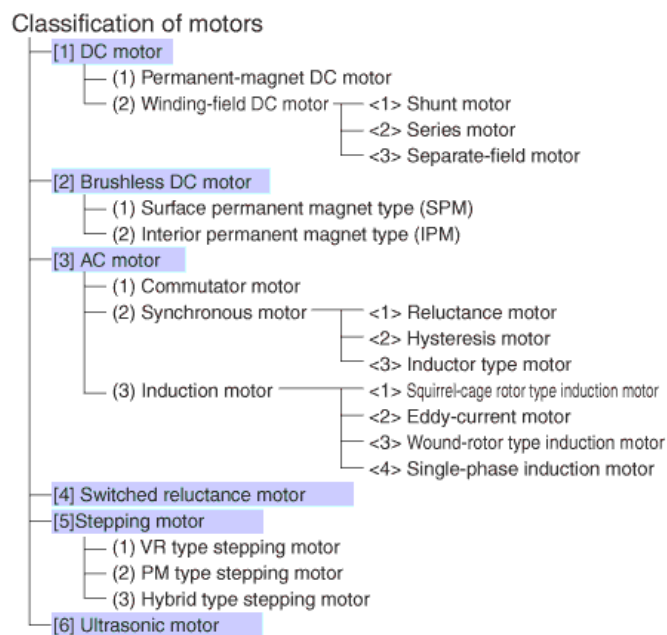
Zapojenie

Vnútročné komponenty sú rozdelené do troch podsystémov: zdroj energie, elektrický pohon a prídavný podsystém. Zdroj energie predstavuje samotná batéria, jednotka pre dodávanie energie a systém tiež známy ako BMS- Battery management system, ktorý sa kontroluje všetky články a reaguje na ich využitie v prípade ich poškodenia. V podsystéme pohonu sa nachádza menič jednosmerného na striedavý prúd napojený na elektrický motor. Ten prenáša mechanickú energiu na prevodovku a diferenciál a ďalej do kolies. Prídavný podsystém napája riadiaci systém.



obr. 2-35 Schematické zobrazenie všeobecného usporiadania častí v elektrickom vozidle. [25]

Motory



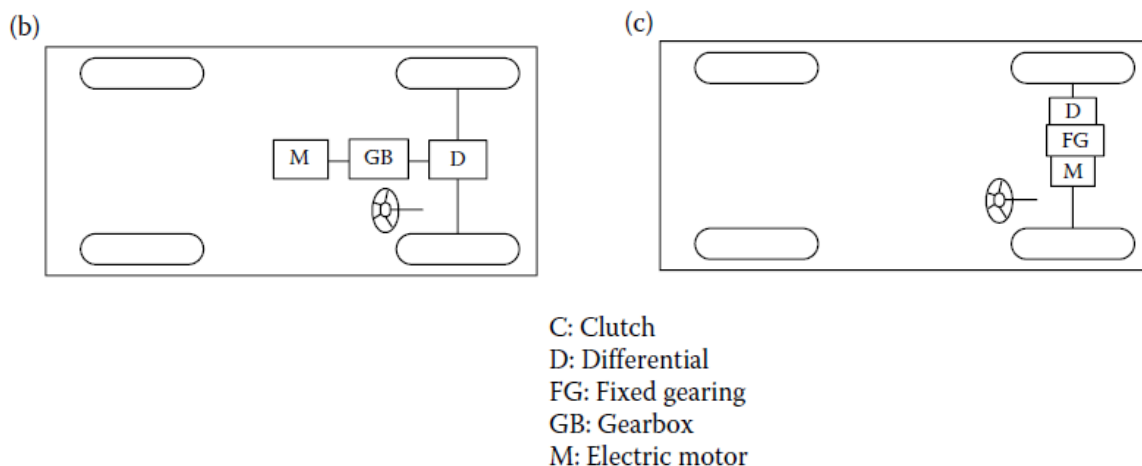
obr. 2-36 Metóda klasifikácie elektromotorov podľa spoločnosti Nidec. [37]

V tomto prípade sú kategorizované podľa typu napájaného prúdu, keďže práve to rozhoduje a umiestnení ďalšieho zariadenia - meniča. Ten je umiestnený medzi batériou a motorom a v závislosti od motoru sa jedná o DC-AC invertor alebo DC-DC menič. Obe tieto zariadenia ovládajú otáčky motora, pri DC motoroch je to pomocou zmeny napätia a AC motoroch pomocou zmeny frekvencie.

Tesla model 3 má indukčný motor pre pohon zadných a synchronný reluktančný motor s permanentnými magnetmi pre pohon predných kolies. Z dôvodu dosiahnutia vyššej účinnosti sa rozhodli pre túto kombináciu oproti minulým modelom, kde využívali prevažne indukčné motory. Podľa Tesly touto kombináciou motorov spolu s ďalšími úpravami (mazanie, chladenie, prevody) zvýšil dojazd o 10% bez zvýšenia počtu článkov batérií. [38]

Pri zaradeniach kde boli zdrojom energie batérie sa začali indukčné motory využívať až po vyvinutí DC/AC invertorov s účinnosťou dosť vysokou na to, aby zaručila ekonomickosť prevádzky. Akým bolo prvé vozidlo značky Tesla – Roadster (2008). [39]

Porsche Taycan využíva pre pohon zadných a predných kolies dva synchronné motory s permanentným magnetom poháňané AC. Z tohto dôvodu je medzi batériou a motorom umiestnený invertor, ktorým premieňa jednosmerný prúd na striedavý a taktiež reguluje frekvenciu. [40]



obr. 2-37 Možná konfigurácia elektrického vozidla: b) jednostupňová prevodovka bez potreby spojky, c) integrovaný pevný prevod a diferenciál. [25]

Obe vozidlá majú pohon všetkých 4 kolies. Zobrazené možnosť zapojenia b na obrázku je využitá na zadnej náprave pri modeli Taycan, keďže sa jediná o automatickú predovku nenachádza sa v zapojení spojka. Na prednej náprave sa nachádza zapojenie s fixným prevodovým pomerom. Zapojenie c využíva model 3 na oboch nápravách. [38] [40]

Batéria a nabíjanie

Eklektické vozidlo je možné nabíjať pomocou striedavého prúdu (AC) alebo jednosmerného prúdu (DC). Aj napriek tomu že vo vozidle sa ukladá jednosmerný prúd v batériách. Výhodou AC je jeho dostupnosť, keďže sa nachádza v každej domácej zásuvke, avšak nevýhodou je pomalé nabíjanie. Kdeže AC musí byť premenený na DC. Pri nabíjaní pomocou DC sa prúd už ďalej nepremieňa a smeruje priamo do baterky, čím je možné dosiahnuť nabitie baterky za výrazne kratší čas. Kombinovaná zásuvka na vozidle umožňuje nabíjať oboma typmi. Zásuvka pre DC a AC je rozlíšená tvarovo.

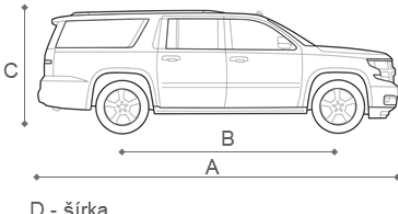
Vozidlo			Čas úplného nabitia prázdnej batérie				
Model	Batéria	Dojazd	3,7 kW pomalé	7 kW rýchle	22 kW rýchle	43-50 kW rapid	150 kW rapid
Nissan LEAF (2018)	40kWh	230 km	11 hod.	6 hod.	6 hod.	1 hod.	tento druh nabíjačky nemôže dobíjať
Tesla Model S (2019)	75kWh	383 km	21 hod.	11 hod.	5 hod.	2 hod.	1 hod. na 482 km
Mitsubishi Outlander PHEV (2018)	13,8kWh	38 km	4 hod.	4 hod.	4 hod.	40 min.	tento druh nabíjačky nemôže dobíjať

obr. 2-38 Porovnanie časov úplného nabitia batérie v rôzne rýchlych nabíjaciach staniciach. [41]

Batérie so systémom Lithium-ion sa využívajú najmä kvôli účinnosti, ktorá dosahuje viac ako 95 %. Je pravdepodobné že sa bude využívať naďalej, keďže automobilka Tesla plánuje zaradiť do výroby batériu so životnosťou až 1,6 milióna kilometrov pri poklese kapacity o menej ako 10 %. Týmto sa tiež znížia náklady počas celkovej doby prevádzky. [25] [26] [27]

Základné rozmery

Prehľad základných rozmerov vybraných modelov vozidiel uzatvára kapitolu technickej analýze v zmysle navrhovaného produktu.

	Rozmery (mm)				
	A	B	C	D	
	dĺžka	rázvor	Výška	šírka	
	Tesla model X	5 036	2 965	1 770	1 999
	Cayenne	4 918	2 895	1 696	1 983
	Chevrolet Suburban	5 699	3 302	1 890	2 044
Ford Explorer	5 046	2 866	1 778	2 005	

tab. 2-7 Základné rozmery zvolených modelov vozidiel. [9] [11] [12] [13]

Bezpečnosť – vyhliadka

Pri predpoklade zvýšenie bezpečnosti pri pohybe vozila v prostredí výhradne autonómne riadených áut sa zmenšia bezpečnostné nároky a stým spojená veľkosť deformačných zón, čo z pohľadu stylingu umožní rozsiahlejšie úpravy interiéru.

3 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE

3.1 Analýza problému

Pri pohľade na koncepty a smerovanie zdieľanej automobilovej dopravy alebo dopravy ako služby je možné pozorovať výrazne výhody oproti vlastneniu jedného vozidla. Obzvlášť kvôli jej ekonomickosti no taktiež z pohľadu variability interiéru. Kde sa nejedná o zmenu prvkov v interiéri, ale o možnosť prenajatia kabíny podľa požadovaného účelu. Carsharing a ridesharing spolu so zdieľanou mikro-mobilitou znižujú motiváciu užívateľa vozidlo vlastniť, obzvlášť vo veľkomestách z dôvodu jej dostupnosti. Týmto tiež dochádza aj k vyššej segmentácii mobility.

Keďže zdieľaná mobilita sa zameriava na ekonomickosť jazdy, vzniká príležitosť pre vozidlá nižšej a strednej triedy vstúpiť na tento trh. Zatiaľ čo pri vozidlách vyššej a strednej vyššej triedy tento krok v rámci konkurencie nemusí byť výnosný. Avšak pre zaručenie výnosov bude potrebné aby tento odber zákazníkov vyrovnali.

Pri autonómii piateho stupňa sa za všetkých cestujúcich stávajú pasažieri, stráca sa pozícia vodiča. S čím je pri niektorých osobách spojená nevoľnosť z pohybu. Obzvlášť v situáciách, kedy vozidlo mení často smer a na nerovných cestách. Táto skutočnosť zaťažuje využiť čas vo vozidle produktívne. So zvýšenou bezpečnosťou pri autonómne riadených vozidlách sa predpokladá zníženie bezpečnostných prvkov. Problémovou ostáva pracovná plocha, ktorá môže pre nehodu vážne poraniť užívateľa.

V súvislosti so zväčšovaním priestoru interiéru a znižovaním lokálnych emisií prichádzajú vozidlá poháňané elektromotorom. Avšak ekologickosť týchto vozidiel je závislá na zdroji energie a v niektorých prípadoch prevyšuje emisie vozidiel so spaľovacím motorom.

3.2 Analýza, interpretácia a zhodnotenie poznatkov z rešerše

Vzhľadom na dostupnosť zdieľanej mobility a poklesom motivácia súkromného vlastníctva je potrebné hľadať oblasť, v ktorej táto ponuka chýba a v nej skupinu užívateľov, ktorá bude chcieť využívať variabilitu podobnú ako pri zdieľanej doprave.

Autonómia prináša možnosť využívať čas jazdy produktívne za predpokladu eliminácie nevoľnosti. Pre jej redukovanie existuje niekoľko možností, jednou je vodiča informovať pomocou obrazovky alebo hlasom o nasledujúcich úkonoch vozidla. Efektívnejšou je redukovať otrasy vo vozidle spôsobené nerovnosťou vozovky správnym výberom tlmičov.

Vzhľadom na požadovanú premenlivosť interiéru je potrebné prehodnotiť zobrazovanie zariadenie a spôsob podávania informácií cestujúcemu. No taktiež obrazovku, ktorú bude môcť počas práce. Predpokladaný vývoj headsetov a rozšírenej reality môže poskytovať riešenie, v ktorom bude plocha prístupná v každej polohe.

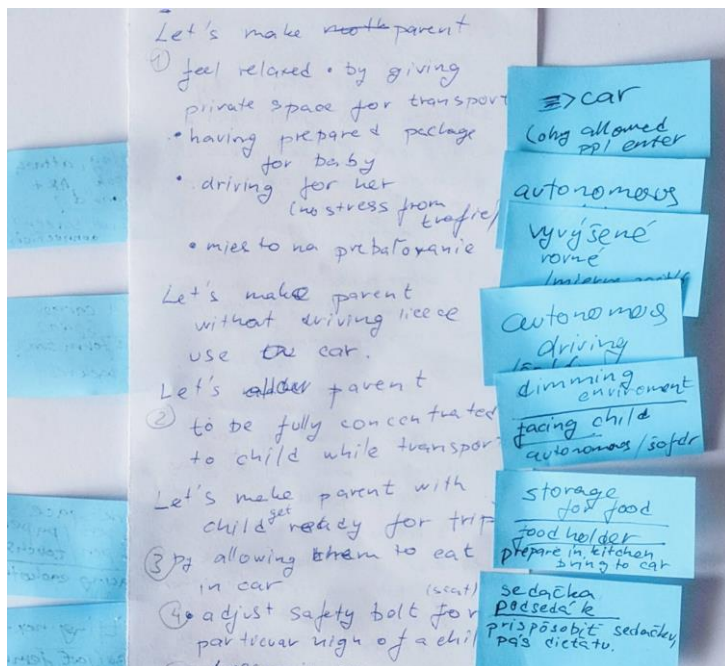
Zakomponovaním materiálov schopných absorbovať náraz do pracovných plôch je možné vyriešiť nebezpečnosť týchto prvkov a takto vytvoriť väčšie pracovné plochy. Problémom ostáva umiestnenie akýchkoľvek predmetov, ktoré by mohli pri náraze užívateľa zraniť.

3.3 Cieľová skupina

Priamym zákazníkom pár do približne 40 rokov vyššej strednej triedy s jedným až dvoma deťmi, ktorý sa stavajú nepriamymi zákazníkmi s rozdielnymi potrebami. Stretávajú sa tu potreby dvoch generácií, ktoré sú pomenované: Z families, Alfa. Generácia rodičov definuje miesto odkiaľ sa budú presúvať, domov. Generácia má preferenciu sa usadzovať v predmestiach a menších mestá v okolí veľkomiest, v tomto prípade počíta s dlhším dochádzaním za prácou. Pre generáciu Alfa predstavuje tento čas strávený cestovaním priestor na rozvoj.

Ďalej sa predpokladá využívanie vozidla ďalšími osobami (priatelia, širšia rodina). Čo znamená, že aj napriek požiadavku rodinného auta, musí ostať univerzálnym na adaptabilným.

Následné tvrdenia boli odvodené z prieskumu National Travel Survey: England 2018, ktorý bol vytvorený formou cestovateľských denníkov. To bolo neskôr doplnené o rozhovory s predstaviteľmi priamej cieľovej skupiny. [65]



obr. 3-1 Metóda Let's make user do something with result.

Let's make <user> do <something> with <result>.

- Dovoľme rodičovi odísť z kancelárie skôr presunutím časti jeho práce do auta.
- Dovoľme rodičovi sa venovať pozornosť dieťaťu počas prepravy vhodným usporiadaním.
- Dovoľme rodičovi odísť skôr ráno s deťmi, presunutím raňajok do auta.

Z týchto požiadaviek boli odvodené aktivity a polohy v akých sú vykonávané, uvedené nižšie. Na základe tohto boli vytvorené usporiadania interiéru uvedené v podkapitole Ciele práce.

Aktivity:

- Šoférovanie
- Face2face
- Práca
- Stolovanie
- Relax
- Spánok

Polohy

- Sed
- Polo-l'ah
- L'ah

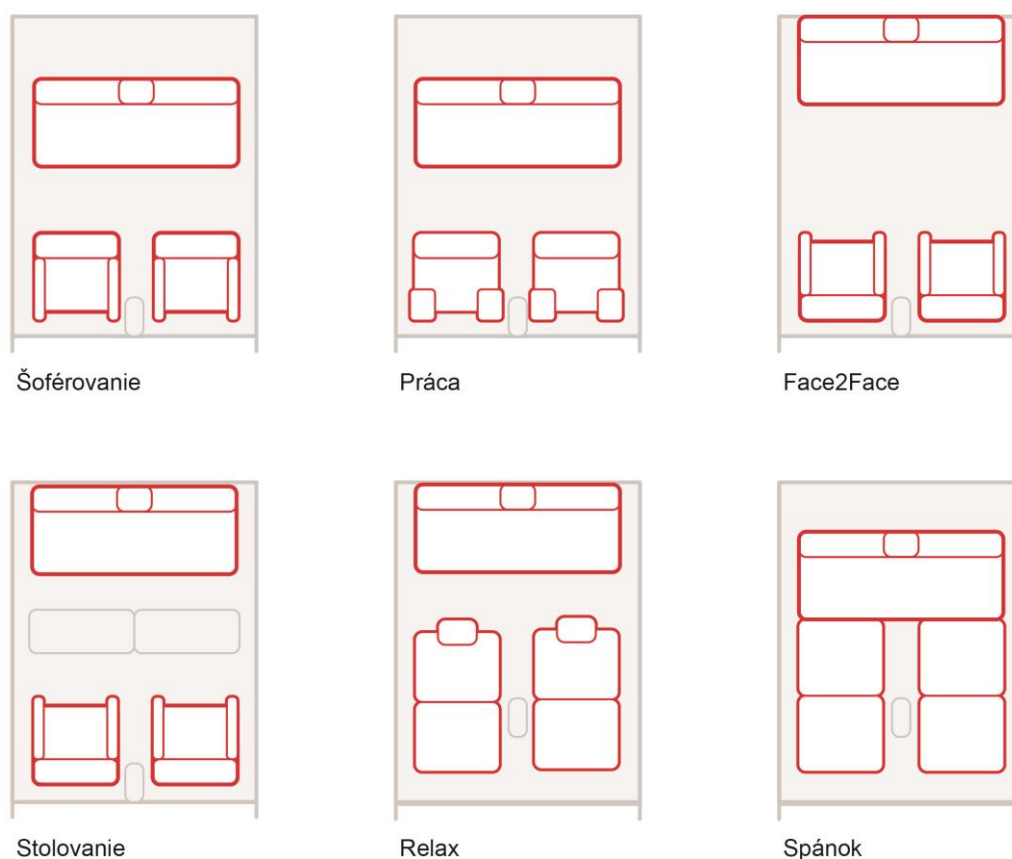
3.4 Ciele práce

Cieľom je návrh interiéru, ktorý stanoví rozmerové požiadavky a požiadavky pre usporiadanie prvkov tak, aby bola dosiahnutá požadovaná variabilita, ktorá vyplýva z potrieb cieľovej skupiny.

Návrh bude zameraný na strednodobú budúcnosť, kedy sa predpokladajú čiastočné zmeny v infraštruktúre v súvislosti s príchodom autonómie, avšak nepredpokladá sa exkluzívny výskyt autonómne riadených áut. Z tohto dôvodu bude návrh zohľadňovať bezpečnosť.

Vozidlo bude v súkromnom vlastníctve. Adaptabilita bude zohľadňovať potreby oboch generácií a tiež osôb, ktoré budú občasnými spolucestujúcimi (širšia rodina, priatelia). Vzhľadom na špecifické požiadavky variability interiéru bude návrh riešený od cestujúceho.

Na základe vykonávaných aktivít cieľovej skupiny boli vytvorené usporiadania, ktoré majú byť v návrhu dosiahnuté.

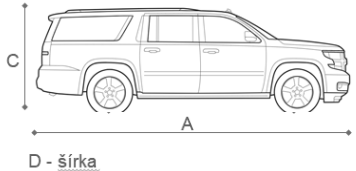


obr. 3-2 Usporiadania interiéru, ktoré majú byť v návrhu dosiahnuté.

3.5 Základné parametre a legislatívne obmedzenia

Navrhované vozidlo bude pre 5 osôb z čoho dve miesta budú prispôsobené pre neplnoletých pasažierov. Aj napriek zvýšenej bezpečnosti spojenej s príchodom autonómie budú na sedadlách naďalej prítomné bezpečnostné pásy. A to z dôvodu, že v strednodobej budúcnosti sa nepredpokladá exkluzívny výskyt autonómne riadených áut.

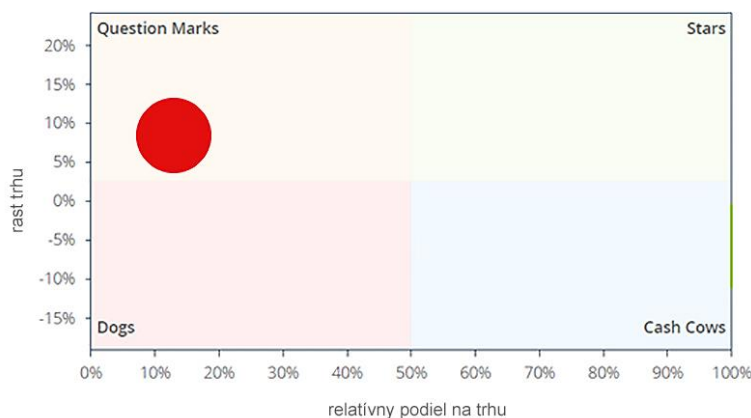
Rozmery sú vymedzené na základe legislatívnych obmedzení, uvedené v tabuľke nižšie.

 D - šírka	A dĺžka	C Výška	D šírka
Rozmery (mm)	12 000	4 000	2 550

tab. 3-1 Legislatívne obmedzenia rozmerov vozidla na verejných komunikáciach. [64]

3.6 Použité výrobné technológie, možný trh a cena

Vzhľadom na objem výroby sa je vhodné pre výrobu použiť vstrekovanie do formy, lisovanie pre plastové a oceľové prvky. Neskôr pri montáži zváranie a lepenie.



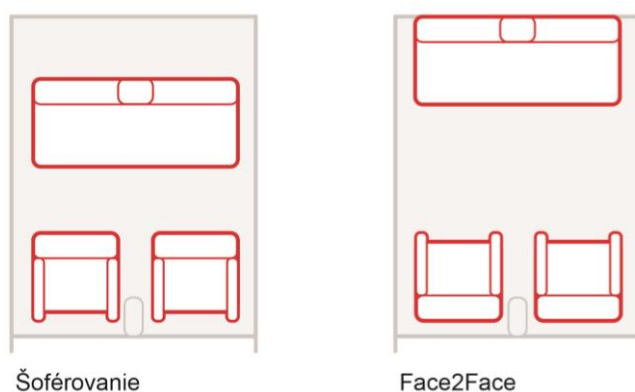
Obr. 3-1 Umiestnenie návrhu vzhľadom na rast segmentu a relatívneho podielu na trhu.

Návrh predstavuje pre spoločnosť možnosť zaistenia výnosov, patrí do segmentu s rastúcim trhom a nízkym podielom na ňom. Podobne ako SUV vozidlá v súčasnosti. Bude sa jednať o doplnkový segment, popri hlavnom segmente. Podobne ako je tomu v súčasnosti, toto vozidlo nenahradí hlavný segment, no zisk z predaja zaručia ďalší vývoj.

4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU

Táto kapitol sa bude preskúmať variantné riešenia.

Pred samotným riešením variantov bol stanovený základný problém, ktorým je možnosť sa čo najjednoduchšie vrátiť do polohy šoférovanie. Pod tým sa chápe zmena z akejkoľvek polohy, bez nutnosti meniť polohu ostatných sedačiek. To najmä z dôvodu pocitu kontroly nad vozidlom a možnosti sa z akejkoľvek polohy vrátiť k riadeniu v čo najkratšom čase. No taktiež aby bolo možné otočiť sedačku späť do polohy v smere jazdy v prípade vzniku nevoľnosti.



obr. 4-1 Základne usporiadanie.

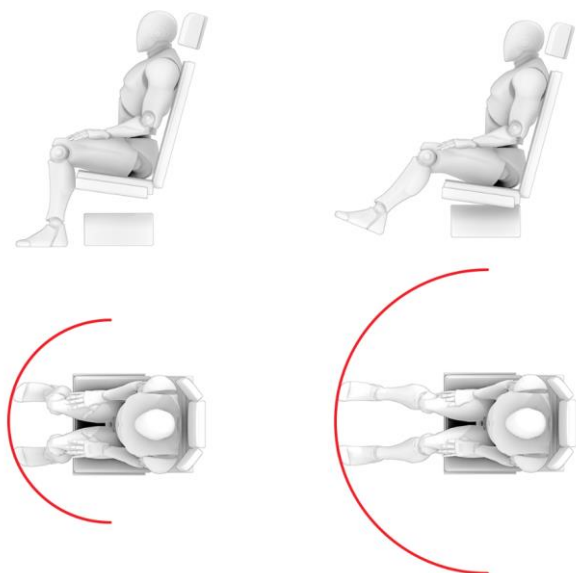
Ak sa pozereme na polohy Šoférovanie a Face2Face, sú sedačky otočné o 180°, ako je túto zmenu možné docieľť je uvedené v tabuľke nižšie.

	Výhody	Nevýhody
Pretočenie 	Menšia priestorová náročnosť pri zmene polohy	Zmena orientácie nie je možná počas jazdy (náročná)
Otočenie 	Zmena orientácie možná počas jazdy	Vyššia priestorová náročnosť pri zmene polohy

tab. 4-1 Možnosti zmeny orientácie smeru pasažiera na prednom sedadle. Hore – pretočením sedadla. Dole – otočením sedadla. Porovnanie výhod a nevýhod.

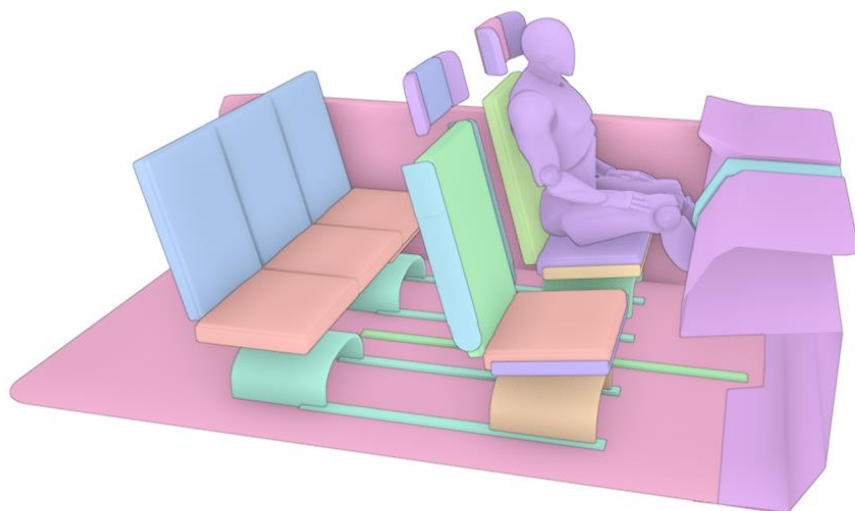
Z dôvodu požadovanej možnosti zmeny orientácie počas jazdy bol zvolený druhý spôsob, otáčanie okolo zvislej osi.

Pre zníženie priestorovej náročnosti počas otáčanie bola upravená výška sedadla od podlahy. Ako je možné vidieť na obrázku nižšie. Rádus, ktorý opisujú chodidlá so sedadlom umiestneným nižšie je väčší ako rádus, ktorý opisujú chodidlá so sedadlom umiestneným vyššie.



obr. 4-2 Ilustrácia – veľkosť polomeru pri otáčaní v závislosti na výške sedadla.

Po vynesení základných rozmerov a plôch bol vytvorený dummy model, ktorý slúžil na testovanie jednotlivých variantov. Tento súbor základných prvkov bol obmieňaný a ďalej dopĺňaná o potrebné prvky.

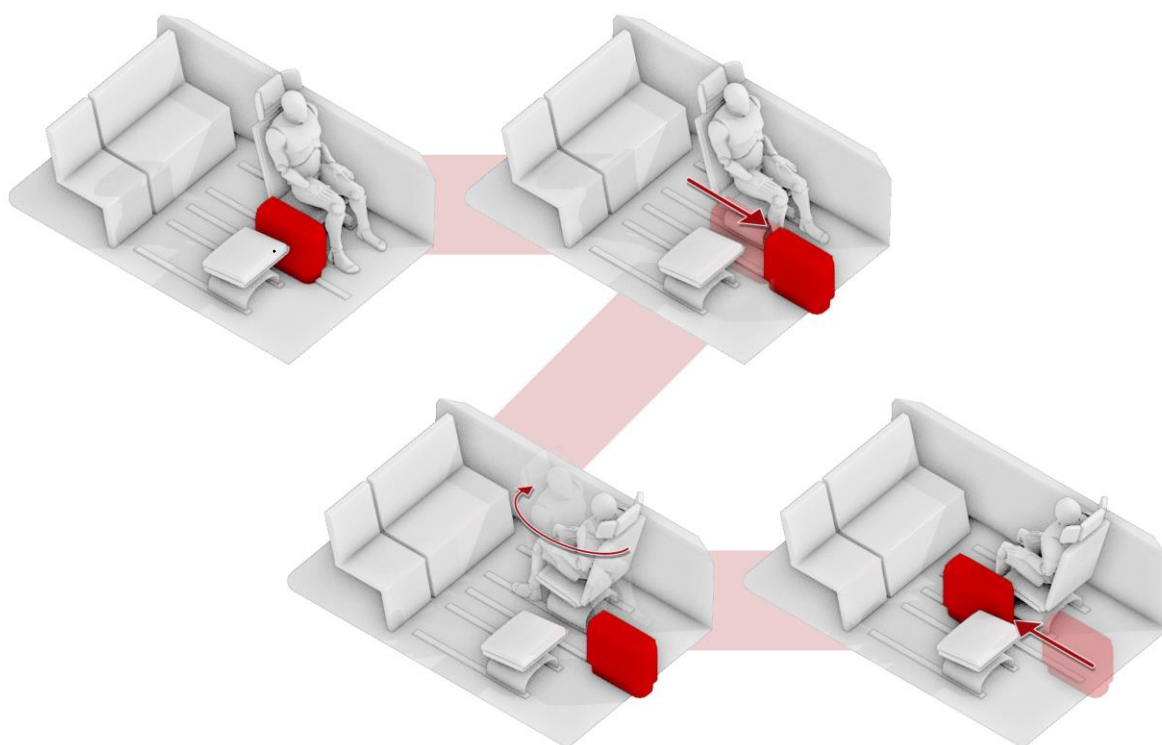


obr. 4-3 Súbor základných prvkov pre budovanie variantov.

Vo variantoch sa pracovalo s priestorom a prvkami medzi sedadlami, keďže práve táto oblasť bola využívaná pri zmene orientácie predného sedadla.

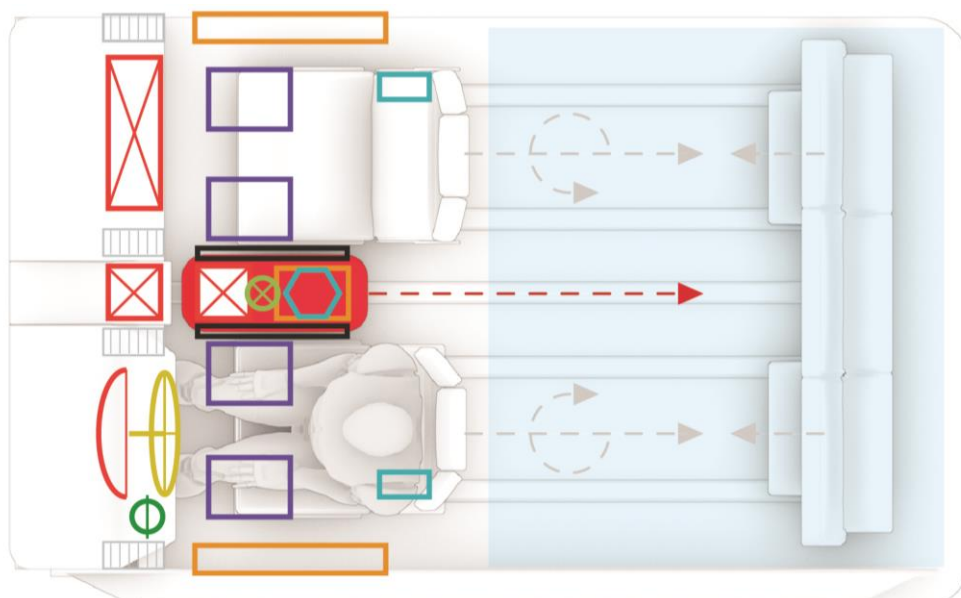
4.1 Variant 1.

Prvý variant pracuje s posuvným stredovým panelom. Sedadlo a panel sa posunú v vzájomne opačnom smere do vzdialenosti, ktorá umožňuje pohodlné otočenie pasažiera na prednom sedadle. Následne sa sedadlo otočí a stredový panel sa posunie do polohy, v ktorej dokáže užívateľ vozidlo naďalej ovládať.



obr. 4-4 Variant 1., S pojazdným stredovým panelom. Zobrazenie zmeny polohy.

Na nasledujúcej schéme sú zobrazené prvky a ich uloženie.



- | | | |
|---------------|--------------------|-------------------------|
| Volant | Vstupné zariadenie | Bezpečnostný pás |
| Zhluk budíkov | Úložný priestor | Pracovná plocha |
| Ručná brzda | Odkladacia plocha | Posuv stredového panelu |
| Radiaca páka | Obrazovka | Posuv, rotácia sedačiek |

obr. 4-5 Schematické zobrazenie umiestnenia prvkov.

Palubný počítač je rozdelený medzi palubnú dosku a stredový panel a to z dôvodu aby bol prítomný aj v prípade ak sa užívateľ premiestni zo základnej polohy. Taktiež miesto na odkladanie nápojov a úložný priestor je umiestnený na stredovom paneli.



obr. 4-6 Spôsob sklápania lakt'ovej opierky.

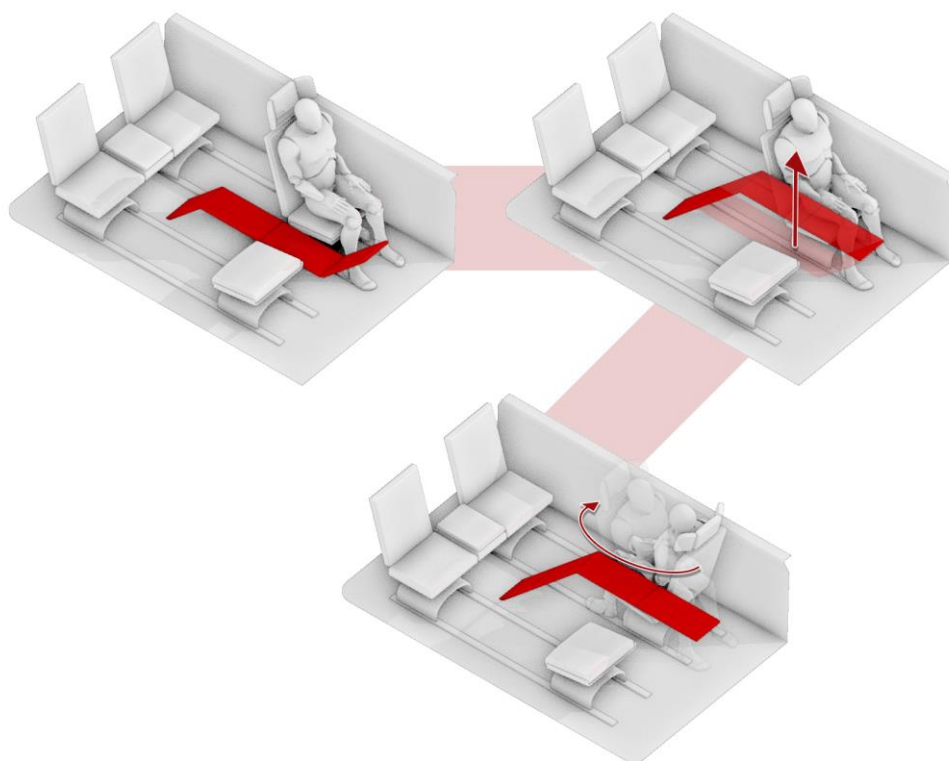
V sklápacích opierkach je umiestnené vstupné zariadenie, pod ktorým sa rozumie klávesnica alebo touchpad. V prípade, ak cestujúci potrebuje pracovať. Väčšie plochy sú umiestnené po stranách stredového panelu, je ich možné vyklápať. Taktiež je tam možné nájsť radiacu páku. Na palubnej doske je umiestnený spínač pre elektrickú ručnú brzdú. Obrazovka na mieste spolujazdca.

Zadné sedačky je možné sklopiť do zadnej steny, čím vznikne väčší priestor v zadnej časti vozidla. Avšak toto riešenie má nevýhodu v tom, že zneprístupní zadné dvere, prístup do kufru. Preto bola ďalej rozpracovaný variant, v ktorom sa zadné sedadlá zapustili do podlahy. Len prípade využitia sa opäť vysunuli. Táto plocha je na schéma vyznačená svetlo modrou. Taktiež táto plocha slúžila na odpočinok, po jej nafúknutí si bolo možné na ňu ľahnúť. Vzhľadom na to že táto plocha pri nevyužití bola podlahou, hygiena bola riešenia druhou vrstvou. Súborom malých plôch ktoré sa pri nafúknutí odhalili a vyfúknutí znova stratili.

Nakoľko tento variant umožňoval pohyb ovládacích prvkov po priestore spolu s pasažierom, otočenie vyžadovalo niekoľko krokov. Z toho dôvodu bolo hľadané ďalšie riešenie, ktoré zredukuje tento počet.

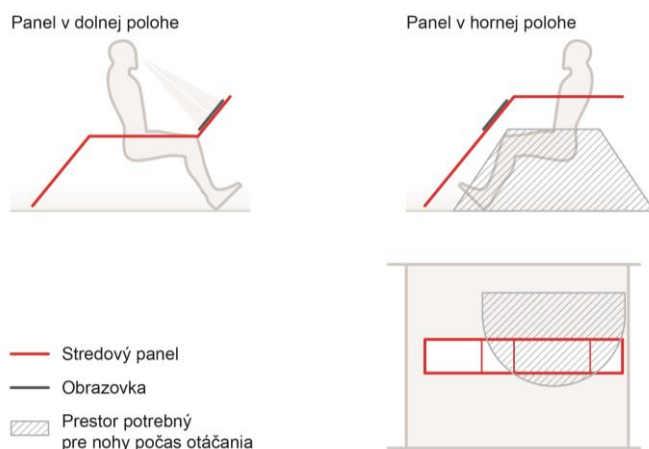
4.2 Variant 2.

Vo variante druhej sa pracuje so stredovým panel s premenlivým tvarom. Dôraz bol kladený na veľkosť novovzniknutého priestoru, tak aby vyhovoval obom pasažierom na predných sedadlách. Vyžadovalo sa o krok menej na dosiahnutie výsledku v porovnaní s prechádzajúcim variantom, navyše ak panel ostal v hornej polohe, užívateľ sa mohol voľne otáčať.



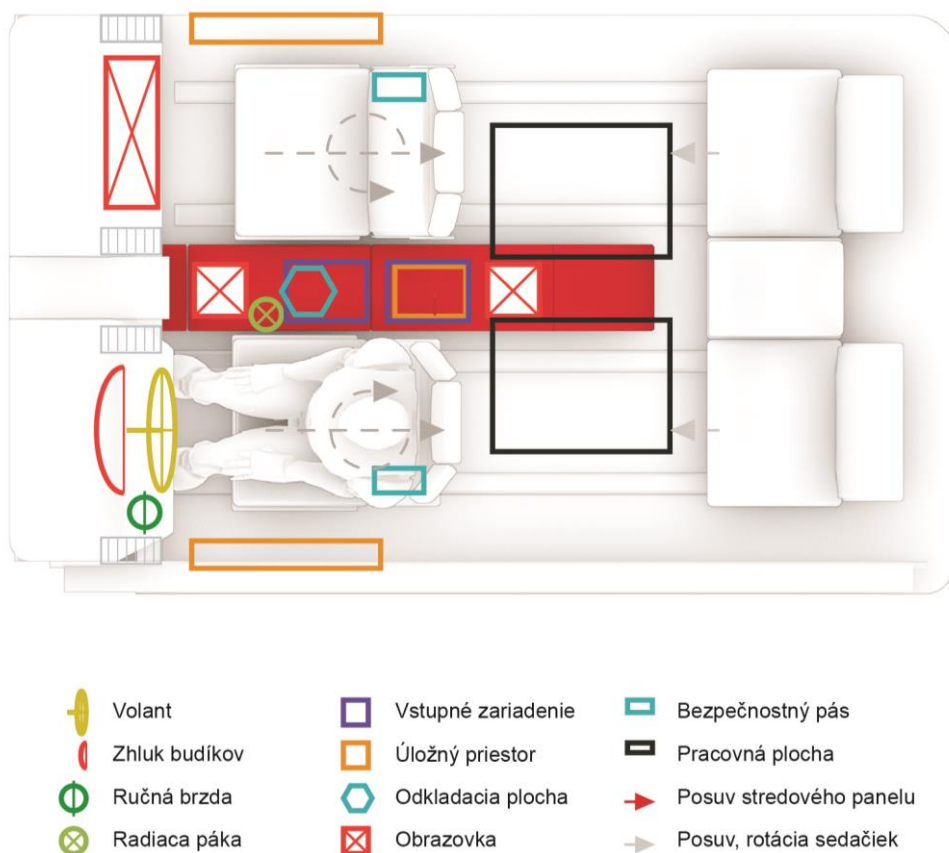
obr. 4-7 Variant 2., Stredový panel s premenlivým tvarom. Zobrazenie zmeny polohy.

Sklon panela bol v hornej polohe bol rovnobežný s obrazovkou palubného počítača v dolnej polohe. Tieto uhly boli zámerne zvolené z technických, no taktiež z bezpečnostných dôvodov. Tento tvar bol problémom pre stredné sedadlo v zadnej časti, keďže v značnej miere uberal na priestore pre nohy.



obr. 4-8 Ilustrácia potrebného priestoru pre nohy pre otáčanie.

V tomto návrhu sa vstupné zariadenia nachádzajú na stredovom paneli. Ten sa stáva dominantou a zahŕňa taktiež pracovné plochy. Pracovné polohy sú v tomto prípade kolmo k smeru jazdy.



obr. 4-9 Schematické zobrazenie uloženia prvkov v druhom variante.

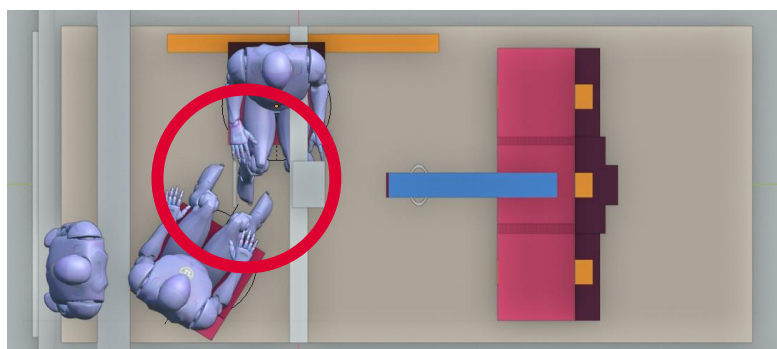
V zmysle zobrazovacích zariadení bol priestor rozdelený do dvoch častí. V prednej časti sú zobrazené informácie pomocou obrazoviek. V zadnej časti, kde je tlmené svetlo, pomocou projektoru.

Ako je možné vidieť na skici, pracovná plocha sa v zadnej časti stredového panelu vysúvala a obopínala ho. Pri tomto riešení bolo zámerom zložiť stôl do čo najmenšieho objemu v prípade nevyužívania. Zároveň pri tomto spôsobe vysúvania vznikla štruktúra s nižšou tvrdosťou na okrajoch, z dôvodu nižšej hustoty výplne. Čo pôsobilo ako bezpečnostný prvok.



obr. 4-10 Skica interiéru s rozloženou plochou (stolom) zo stredového panelu v hornej polohe.

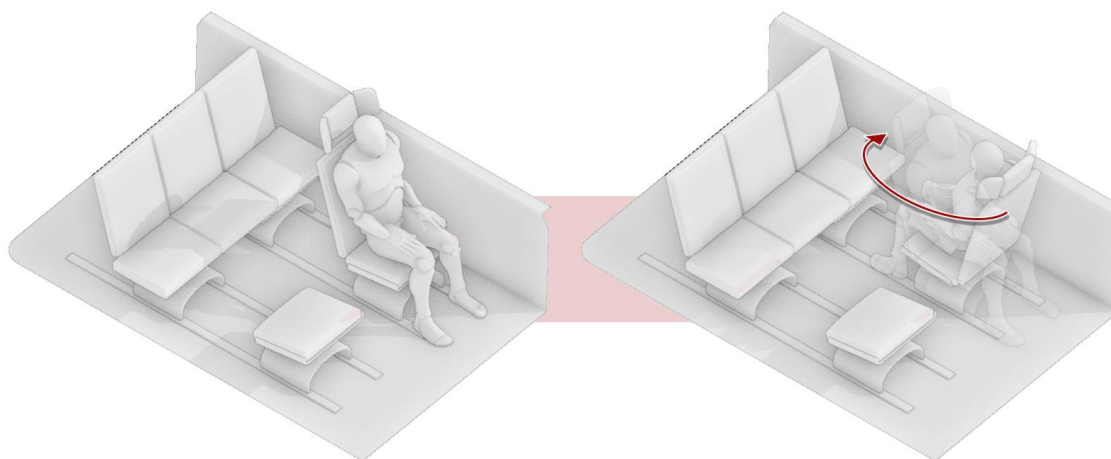
Problém nastal s veľkosťou stola, kvôli tomuto spôsobu skladanie bol značne obmedzený na maximálnu veľkosť. Neskôr pri zmene dĺžky a tvaru stredového panelu z dôvodu využitia strednej zadnej sedačky, dochádzalo k problému v oblasti nôh predných cestujúcich. Kedy z pracovnej polohy do polohy Face2Face dochádzalo ku kolízii nôh.



obr. 4-11 Problémová oblasť pri otáčaní.

4.3 Variant 3.

Posledný variant rozpúšťa prvky zo stredového panelu do prostredia. Rozpustením vzniká medzi sedadlami priestor, ktorý môžu voľne používať na otáčanie, žiadny pohyb, uvoľnenie miesta nie je potrebné.



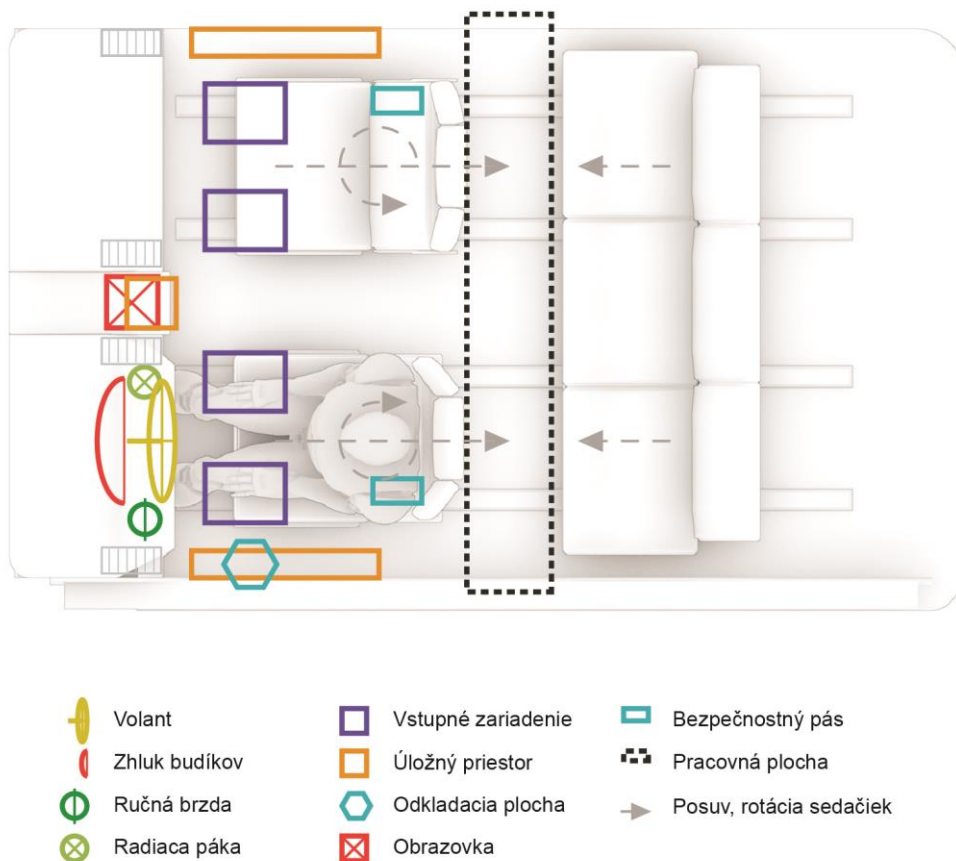
obr. 4-12 Variant 3., Stredový panel rozpustený. Zobrazenie zmeny polohy.

Prvky zo stredového panelu je možné premiestniť nasledovne. Úložný priestor na panel dverí a do palubnej dosky. Ručnú brzdú nahradiť elektrickou a spínač umiestniť na palubnú dosku. Opierku integrovať do sedačky, aby bola prítomná vo všetkých polohách. Palubný počítač umiestniť do stredu palubnej dosky. Odkladací priestor, pod ktorým sa tiež rozumie držiak na nápoje, na panel dverí. Radiacu páku za volant alebo využiť radenie F1, prípadne využiť podobné riešenie ako je možné nájsť vo vozidle Honda Civic 7g.

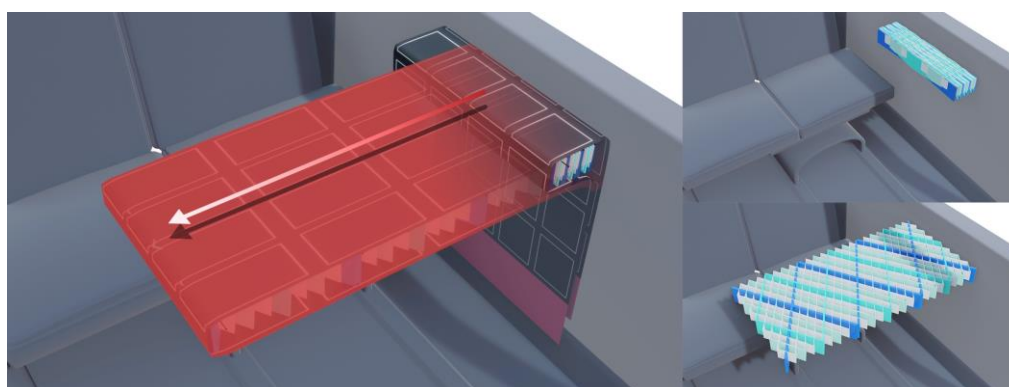


obr. 4-13 Prvky stredového panelu.

Mimo prvkov zo stredového panelu sa v tomto variante nachádza stôl umiestnený v zadnej časti. Pôvodne bol umiestnený do panelu dverí, avšak to vyžadovalo značnú kompresiu objemu, nevýhodou taktiež bolo nemožnosť nastavenia výšky stolu, ktorý by bolo možné využiť obzvlášť pri vzrastovo nižších cestujúcich a deťoch.



obr. 4-14 Schematické zobrazenie uloženia prvkov vo variante tri.

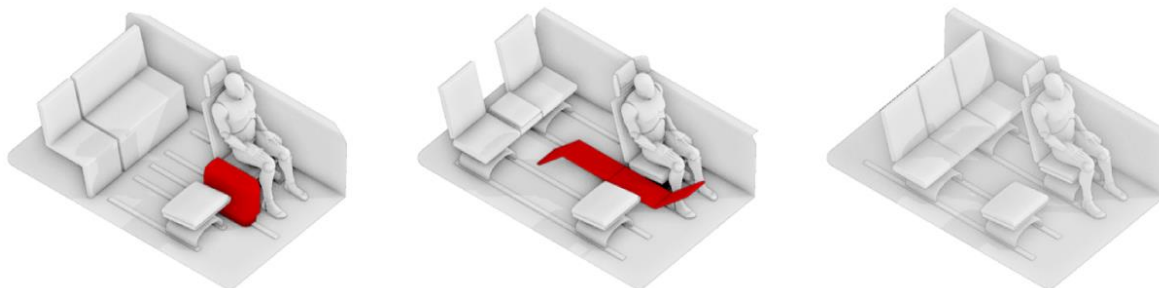


obr. 4-15 Spôsob vysúvania pracovnej plochy z panelu dverí.

V súvislosti s umiestnením prepínača bezpečnostného pasu do sedačky, sa uvoľnil obsah stĺpov. Do ktorých je možné umiestniť pojazdný systém a pracovnú plochu viesť medzi týmito stĺpmi.

4.4 Varianty porovnanie

Varianty sa v zásade líšia stredovým panelom a s tým súvisiacou rýchlosťou zmeny polohy. Na základe požiadavkou stanovených v úvode tejto kapitoly bude ďalej spracovaný variant tri, s rozpusteným stredovým panelom.



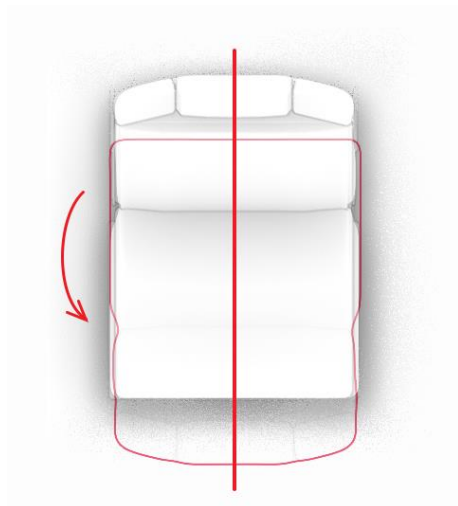
obr. 4-16 Porovnanie variantov.

5 TVAROVÉ ŘEŠENÍ

Tvarové riešenie pracuje s rozloženým stredovým panelom. Vzhľadom na skutočnosť, že výsledný tvar výrazne odráža funkčnosť je v úvode tejto kapitoly popísaný vznik tvaru.

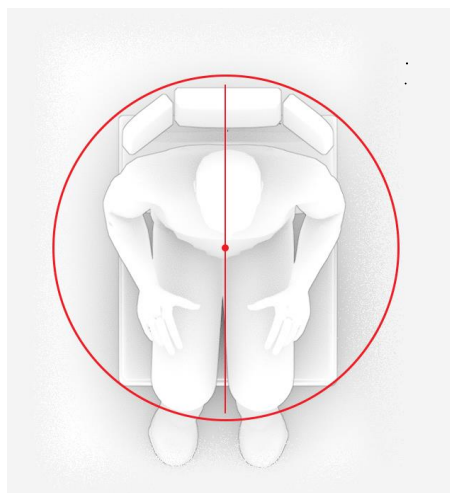
Vznik tvaru – funkčné tvary

Bod otáčania bol umiestnený na pozdĺžnu priamku prechádzajúcu stredom sedačky. Z dôvodu zachovania rovnakej vzdialenosti medzi prednými sedadlami a od sedačky a panelu dverí po otočení.



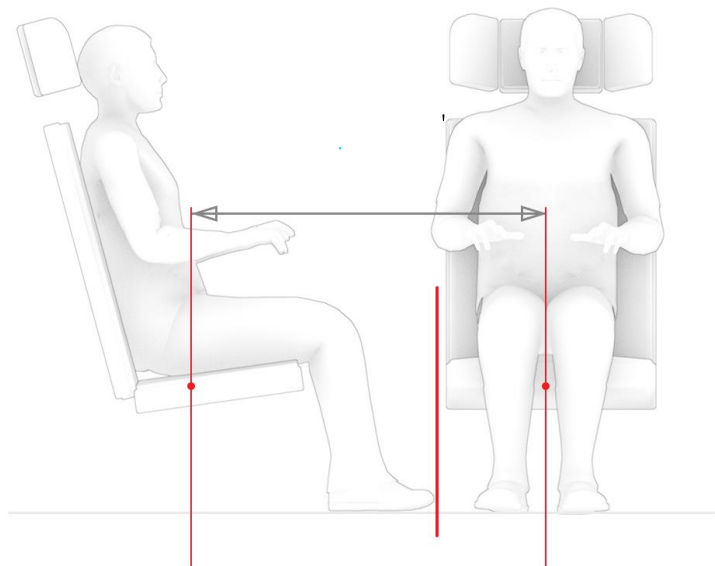
obr. 5-1 Červenou vyznačená otočená sedačka okolo bodu na priame prechádzajúcej pozdĺžne stredom sedačky.

Pre dosiahnutie čo najmenšieho potrebného priestoru pri otáčaní je okolo sedadla s usadeným ergonom opísaná kružnica. Na základe ktorej je na priamke stanovený bod otáčania sedačky. Pri tomto kroku bol taktiež získaný priestor potrebný na nohy pri otáčaní.



obr. 5-2 Opísaná kružnica okolo najväčších rozmerov sedačky a kolien ergona.

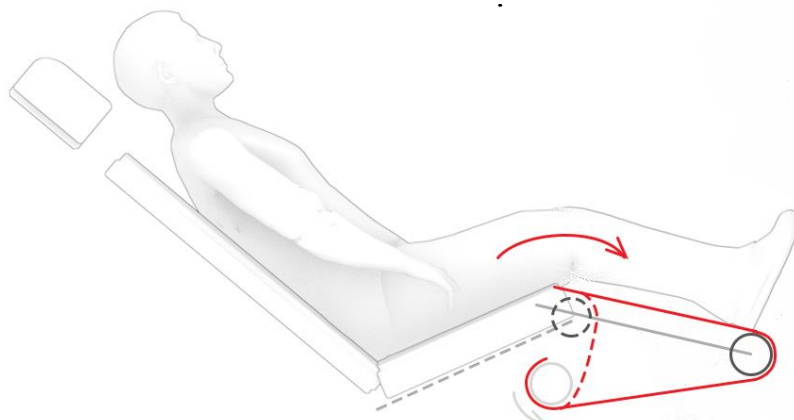
Rázvor sedadiel je stanovený otočením jednej zo sedačiek spolu s ergonomom o 90° oproti základnej polohe. To predstavuje medzi polohu pri otáčaní. Odsadením sedačky o priestor vymedzený nohami je stanovený rázvor sedačiek.



obr. 5-3 Rázvor sedačiek.

V tejto fáze sú stanovené základné rozmery potrebné pre zmenu z usporiadania Šoférovanie do umiestnenia Face2face.

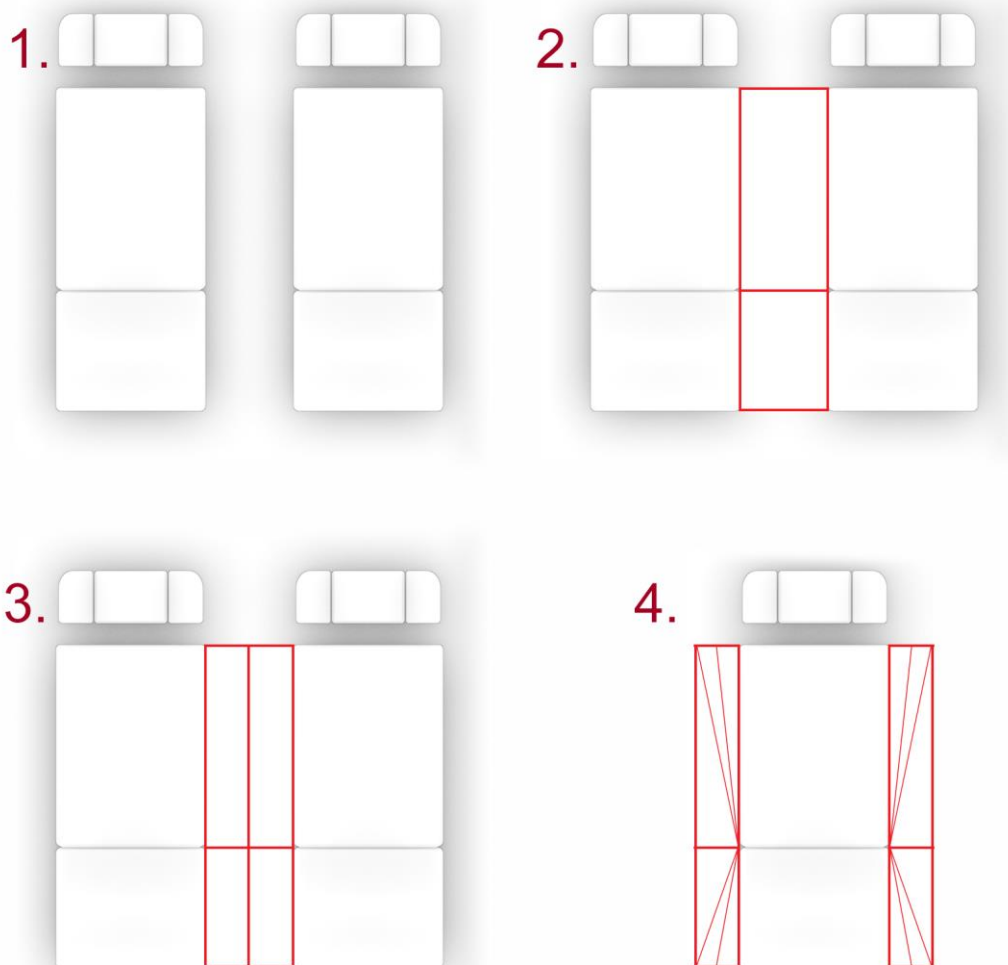
Ďalšou polohou je poloha Relax. Pre docielenie tejto polohy je dôležité doplniť priestorovo nenaravnú opierku pre nohy, ktorá bude nachádzať len v oblasti sedáku. To najmä z dôvodu bezproblémového otáčania sedadla. Riešením je navinutá textília ktorá sa pri vysúvaní valca, umiestneného v dolnej časti sedáku, odvíja a vytvára plochu, opierku pre nohy.



obr. 5-4 Schematicky zobrazený mechanizmus vysúvania opierky na nohy.

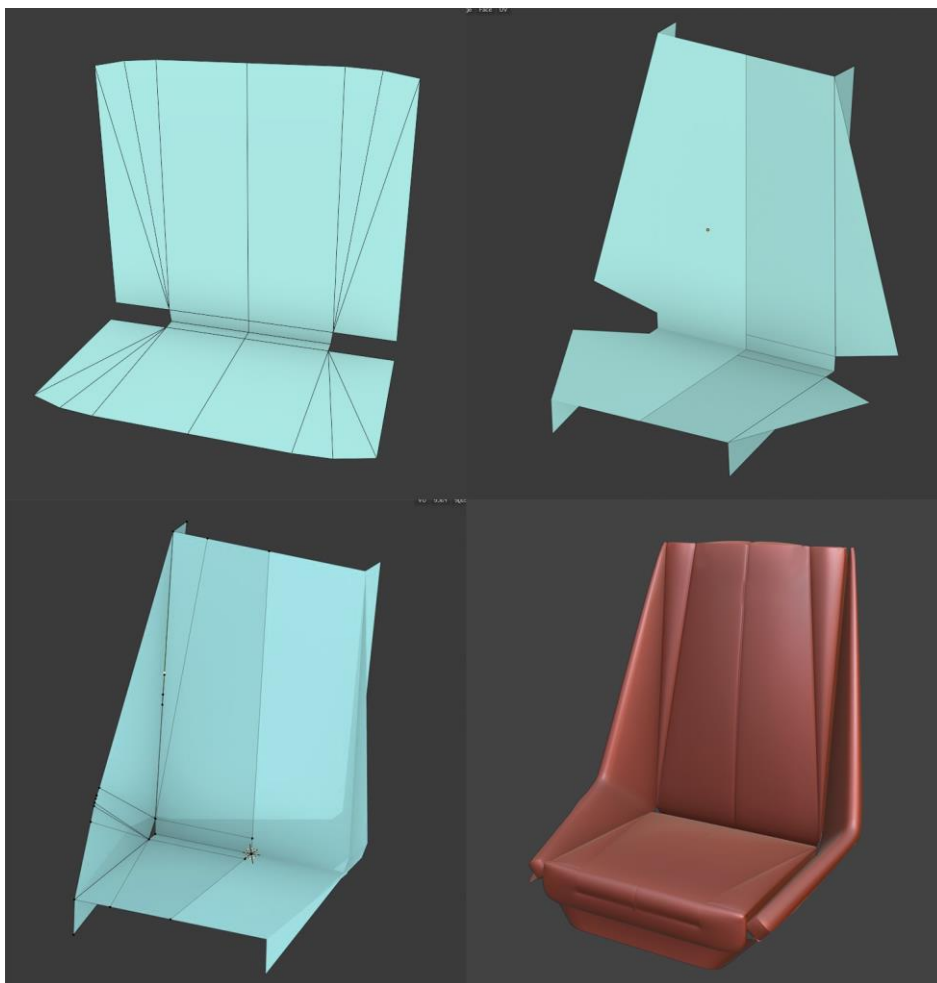
V polohe Spánok dochádzalo pri sklopení oboch sedadiel k vzniku medzery medzi sedadlami. Ako riešenie sa ponúkala výsuvná plocha, prípadne nafukovací box, ktorý by túto medzeru vyplnil. Toto riešenie by však nebolo hygienické a vyžadovalo prvok, ktorý by v konečnom dôsledku mohol byť jedno účelný. Z toho dôvodu bol hľadaný prístup, ktorý bude primárne riešiť problém v tejto polohe, no je ho možné využiť aj v iných polohách.

Prístup, ktoré toto riešenie priniesol bol zložený z nasledujúcich krokov: 1. umiestnenie sedáku a operadla do horizontálnej polohy vedľa seba, 2. vyplnenie medzier, 3. rozdelenie plochy medzery na rovnomerné časti pre obe sedačky, 4. zloženie týchto plôch do sedačiek.

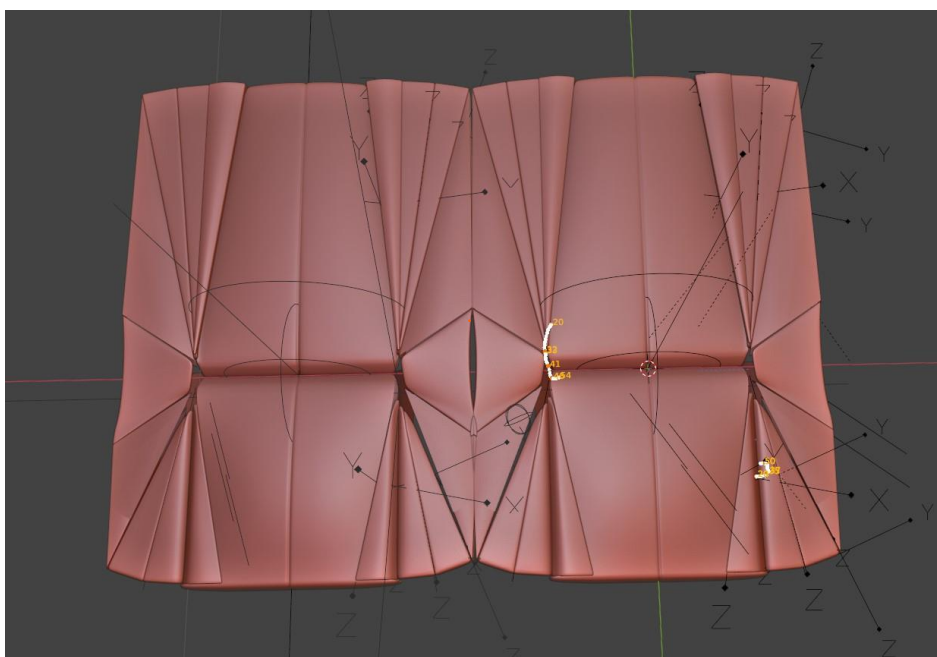


obr. 5-5 Vizualizácia postupu výplne medzi priestoru.

Konkrétny spôsob skladania bol zvolený tak, aby plochy v rôznych polohách vzájomne nekolidovali, jednoducho sa manipulovalo a zároveň aby slúžili ako bočnice, zamedzovali sklúznutiu cestujúceho zo sedadla.



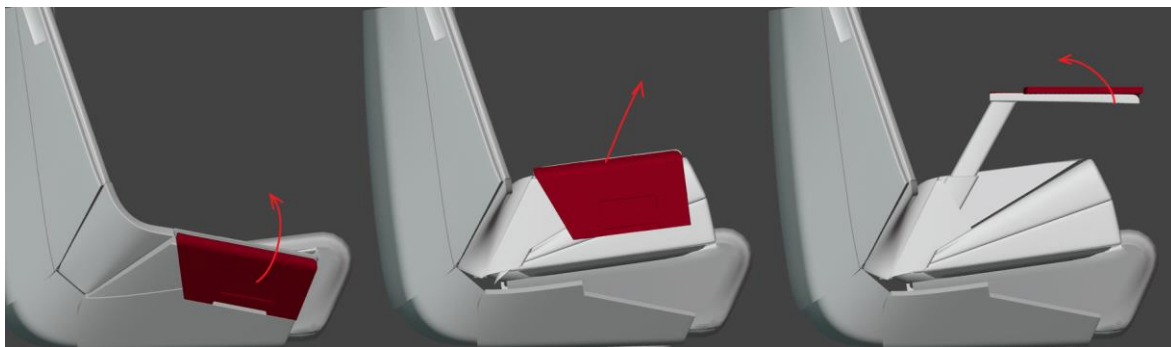
obr. 5-6 Z ľavého horného rohu (v smere Z): 1. rozložené bočnice, 2. zložené bočnice, 3. spojené zložené bočnice so sklonom – základná poloha, 4. základná poloha s aplikovanou hrúbkou materiálu.



obr. 5-7 Pohľad z hora na sedák a operadlo s rozloženými bočnicami, vytvárajú polohu Spánok.

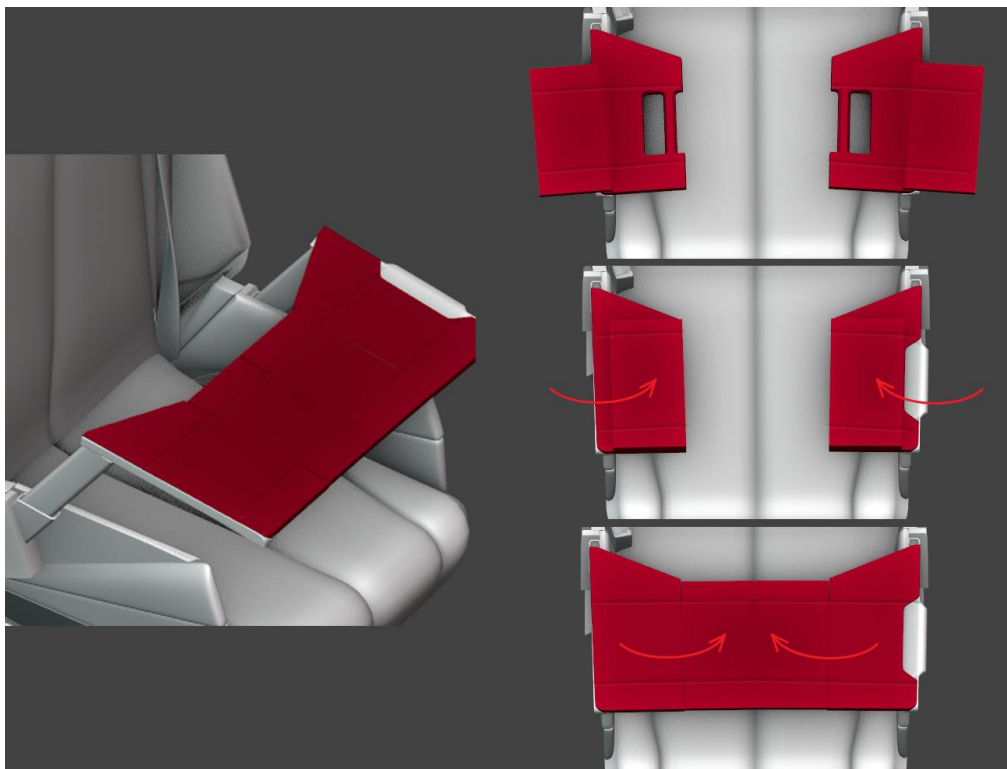
V nasledujúcom krok boli vytvorené opierky na ruky. Keďže sa návrh zaoberá pohyblivými sedačkami, uvažovalo sa len s opierkami prichytenými na sedačkách. A to z dôvodu ich prítomnosti v každej polohe. Taktiež z dôvodu polohovateľnosti sedadla je nutné aby opierku bolo možné zložiť alebo inak predviesť do stavu, kde nebude prekážkou.

V súčasnom stave mohla vzniknúť pomerne veľká rovná plocha potrebná pre opierku a neskôr aj pracovnú plochu pretiahnutím dolnej bočnice pod uhlom, v ktorom sa už nachádzala.



obr. 5-8 Spôsob vysúvania opierka z bočnice. Kroky: 1. vytiahnutie bočnice do hornej polohy; 2. pokračovanie v ťahaní nahor; 3. preklopenie smerom do vnútra sedačky.

Výsuvná časť opierky zvierá s podlahou 45° uhol, ktorý zabezpečí napolohovanie (výšky a vzdialenosti opierky) pre vzrastovo rozdielnych používateľov. Táto myšlienka bola prevzatá z variantu 1.



obr. 5-9 Zobrazenie možných polôh opierky. Z hora: 1. rozšírená opierka; 2. opierka s prístup k ovládaciemu panelu; 3. pracovná plocha.

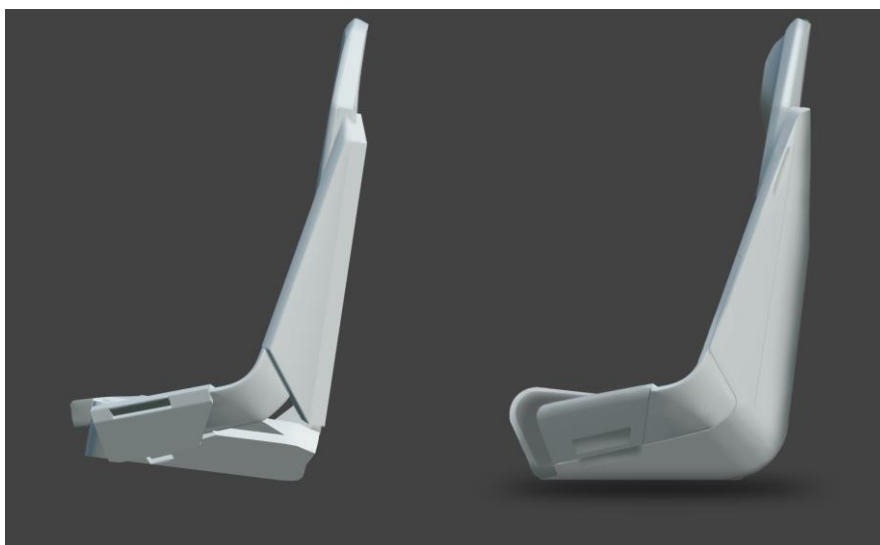
Prevod funkčných tvarov



obr. 5-10 čelný pohľad, vľavo: funkčné tvary, vpravo: tvarové riešenie

Vzhľadom na členitosť a strohosť funkčných tvarovo, bolo zámerom vytvoriť kompaktný tvar v ktorom sú zakomponované všetky funkčné plochy. Ktoré ale nemusia na prvý pohľad vypovedať explicitne o funkcii. Týmto prístupom je možné vytvoriť moment prekvapenie u užívateľa.

Za najvhodnejšie tvarové riešenie, v zmysle plynutia plôch a delenia hmoty, bolo vytvoriť vnútornú, mäkkú, a vonkajšiu, tvrdú, časť. Čomu neskôr odpovedá aj materiállové a farebné prevedenie. Táto tvarová idea poskytuje svoju mäkkú časť cestujúcemu, no chráni ho z vonkajšej strany.



obr. 5-11 Bočný pohľad, vľavo: potrebné funkčné tvary, vpravo: tvarové riešenie



obr. 5-12 Tvarové riešenie prednej sedačky.

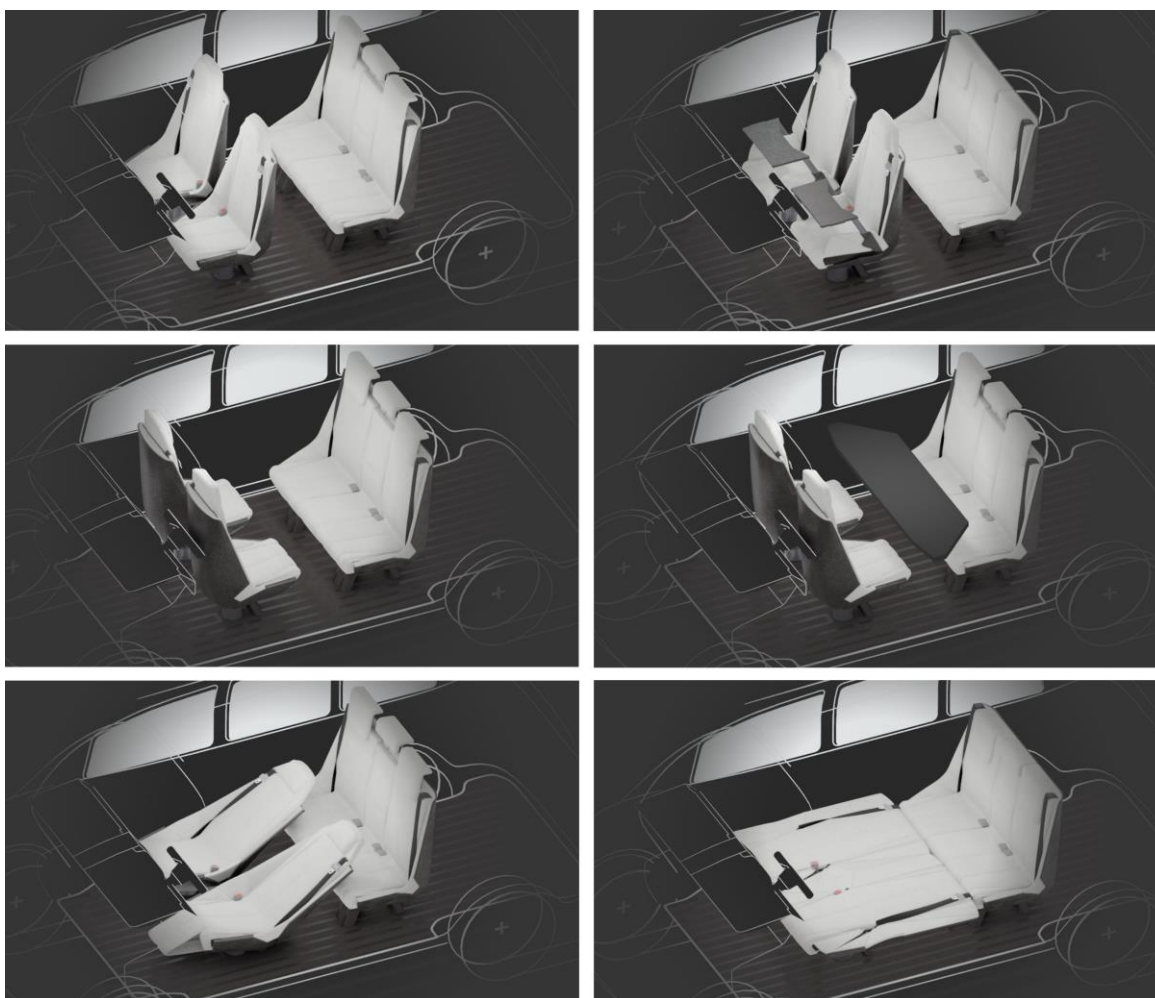
Pracovné plochy

Výhodou samostatných pracovných plôch pre predne a pre zadné sedačky je možnosť ich nezávisle od seba výškovo nastaviť. Čo môže byť využité v prípade vzrastovo výrazne rozdielnych pasažierov na predných a zadných miestach (ako sú napr. rodičia s deťmi). Pri spojenej pracovnej ploche by prekonanie výškového rozdielu bolo nutné zdvihnúť zadnú sedačku.

Keďže vedenie bezpečnostného pásu nie je umiestené v stredovom stĺpe je na tomto stĺpe posuvne uchytená pracovná plocha, ktorá slúži najmä pre pasažierov na zadnom sedadle. Uloženie umožňuje plochu v prípade nevyužitia umiestniť na strop a taktiež výškovo nastaviť.



obr. 5-13 Pohľad na pracovné plochy.

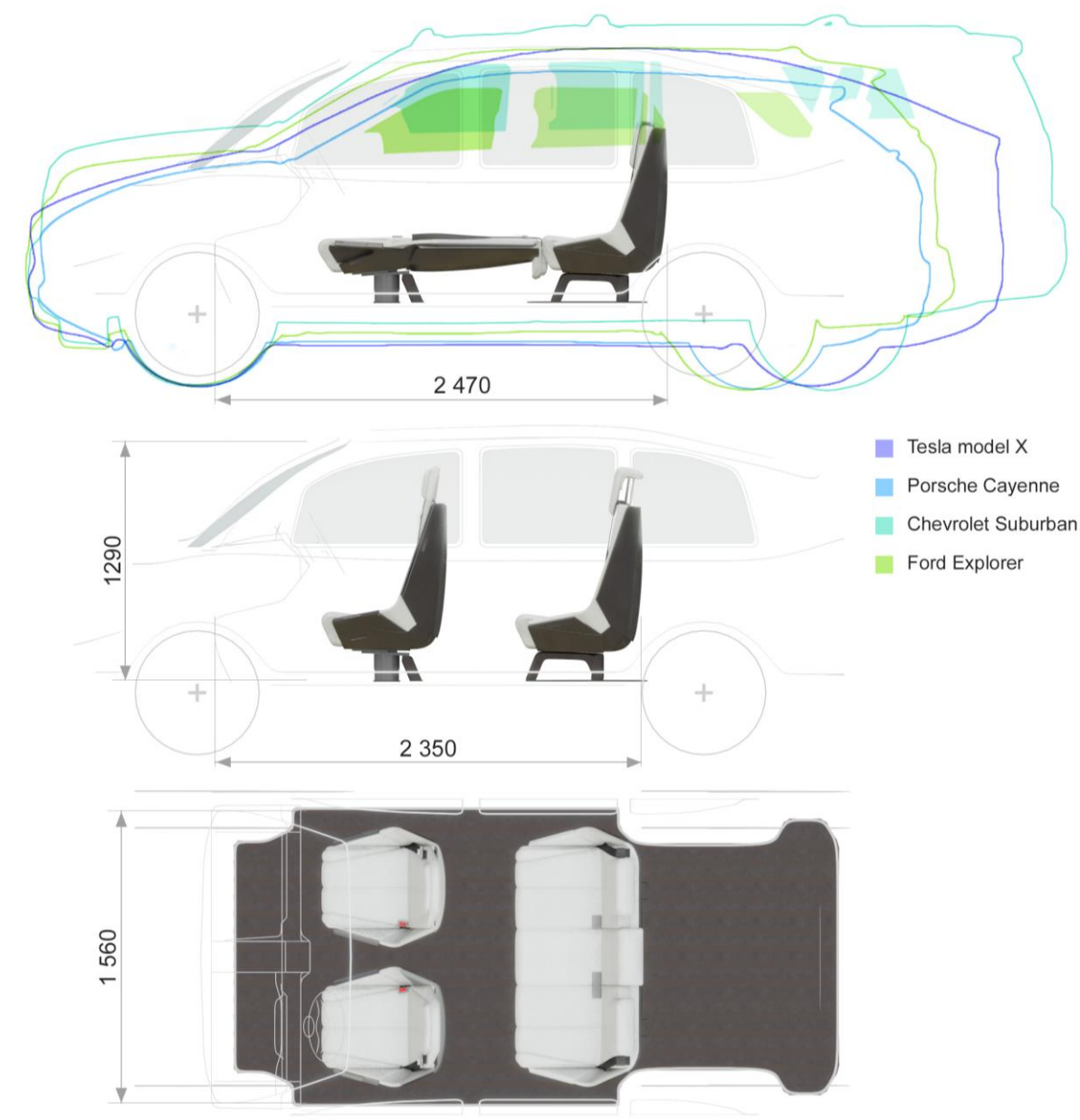


obr. 5-14 Prehľad základných polôh. Z hora v smere Z: 1. Šoférovanie; 2. Práca; 3. Face2Face; 4. Stolovanie; 5. Relax; 6. spánok.

6 KONSTRUKČNĚ-TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ

6.1 Rozmerové riešenie

Po rozmiestnení transformovateľných sedadiel do čo najmenšieho priestoru so zachovaním všetkých požadovaných polôh boli odvodené rozmerové požiadavky. Takýto interiér vyžaduje pri rozmerovo najnáročnejšej polohe 2,47 m na dĺžku, meter a pol na šírku. Nižšie sú uvedené rozmery spolu s porovnaním vybraných vozidiel.



obr. 6-1 Základne rozmery v priestorovo najnáročnejšej polohe (prvý obr. z hora) a v základnej polohe (obr. v strede, dole).

Rozstup stredov predných sedačiek je 760 mm, čo necháva medzeru medzi (vzdialenosť medzi najbližšími bodmi) sedadlami so šírkou 110 mm v základnej polohe a medzeru so šírkou 200 mm pri otočení jedného sedadla o 90° (nastáva pri zmene orientácie sedadla). Vzďialenosť medze najbližšími bodmi prednej a zadnej sedačky v polohe Face-to-face je 500 mm; ich rozstup v rovnakej polohe je 1450 mm, ktorá je podľa normy zaoberajúcej sa rozmermi diaľkových vozňov verejnej dopravy stanovená ako najmenšia odporúčaná vzdialenosť. [44]



obr. 6-2 Základná rozmery sedačky v základnej polohe.

V tabuľke nižšie sú uvedené základné parametre navrhnutého interiéru.

Rozmery v mm	Svetlá výška	Šírka v oblasti ramien	Šírka v oblasti bedier	Počet miest
	1 010	1 610	1 560	5

tab. 6-1 Základné rozmery interiéru.

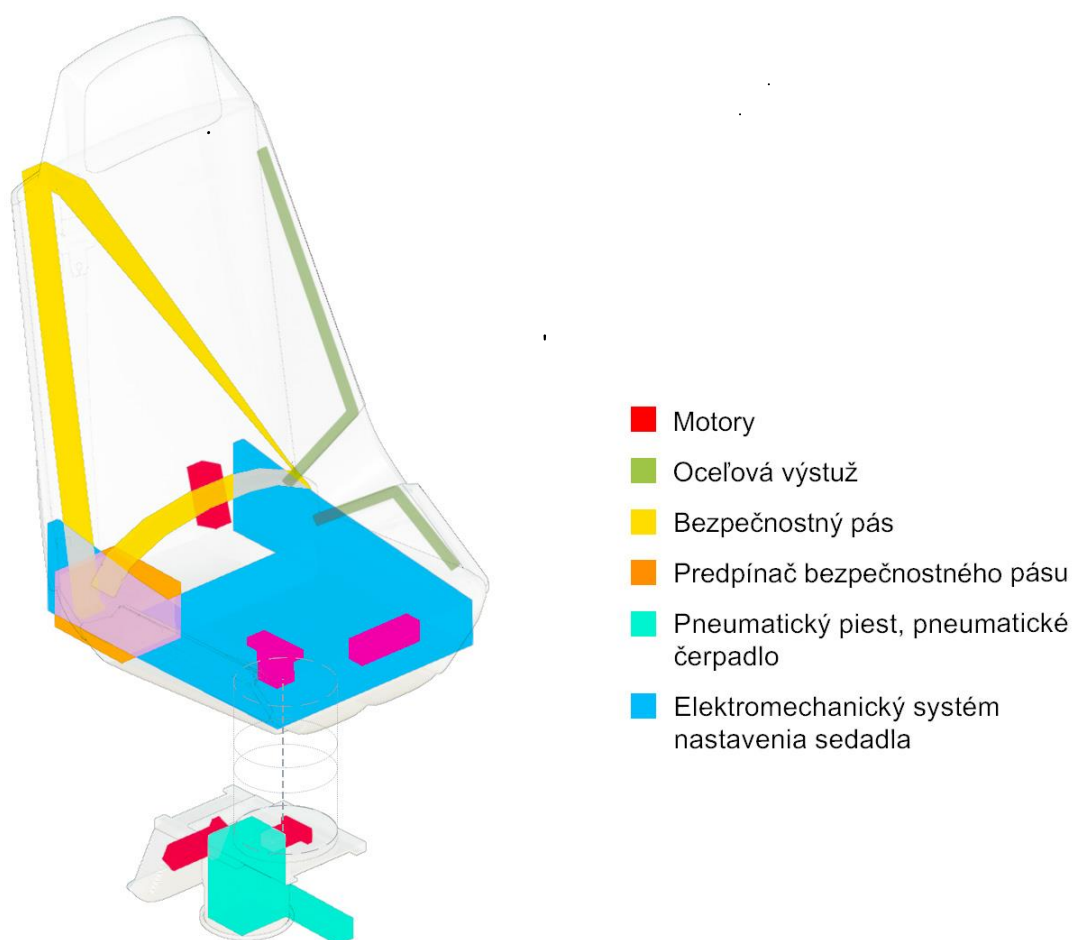
6.2 Vnútorne mechanizmy a komponenty

V tejto podkapitole budú popísané mechanizmy a ich funkcia v sedadle.

Samostatná podstava vznikla z dôvodov vyššie umiestneného sedadla a rozdelenia funkcií pôvodného, štandardne využívaného, elektromechanického systému. Z neho bol vyňatý pohyb v pozdĺžnej osi a náklon sedáku. To z dôvodu, že sedák je spojený s bočnicami a tie sú ďalej napojené na spodný kryt. V tomto návrhu zabezpečuje náklon sedadla motor umiestnený v dolnej zadnej časti. Mimo motorov je v mechanizme umiestnený aj pneumatický piest, ktorý udáva výšku sedadla.

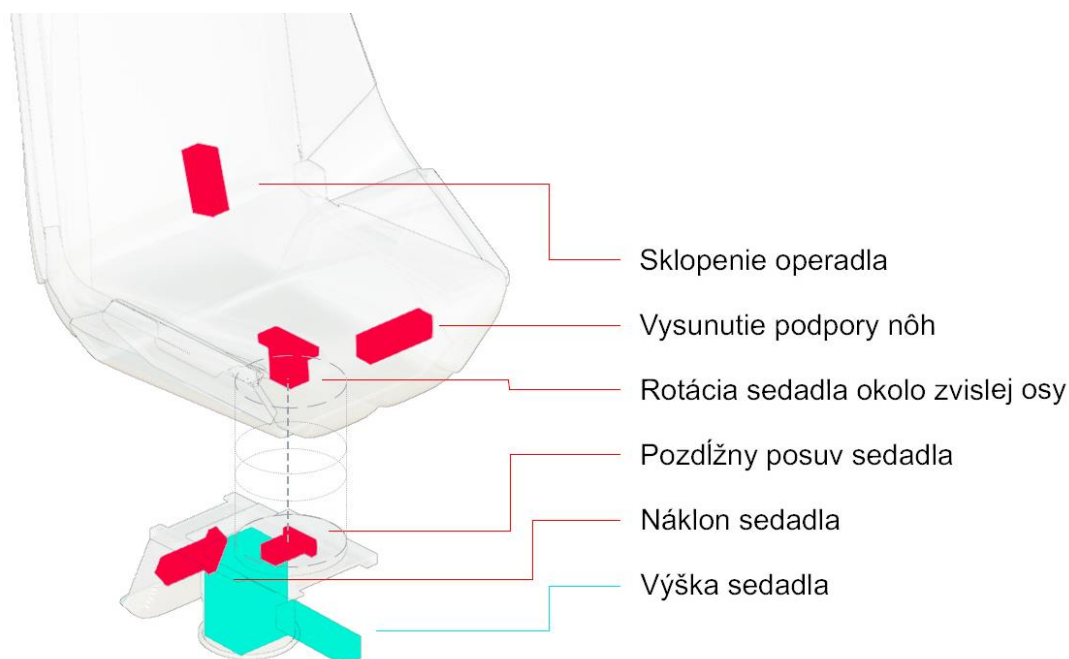
Vzhľadom k mobilite sedadla bol predpínač bezpečnostného pásu umiestnený priamo do sedadla, kdežto zvyčajne býva umiestnený v stĺpe.

Konce oceľových výstuží sú umiestnené v kĺbe. Spodnú výstuž je možné napolohovať do 3 polôh – bočnica, opierka (príp. stolík), vyklopená na bok (pri polohe spánok). Horná opierka má dve polohy – sklopená (základná) a vyklopená na stranu. Medzi bočnicami sa nachádza flexibilná tkanina, ktorá zamedzuje vzniku medzier pri zmene polôh.



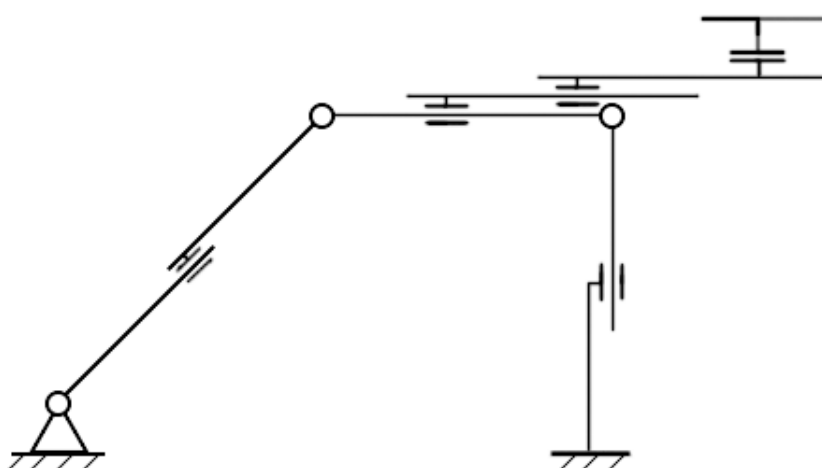
obr. 6-3 Náhľad na vnútorné komponenty sedadla.

Pre zabezpečenie automatického pohybu sa v sedadle nachádza 5 elektromotorov a pneumatický piest vyobrazené nižšie.



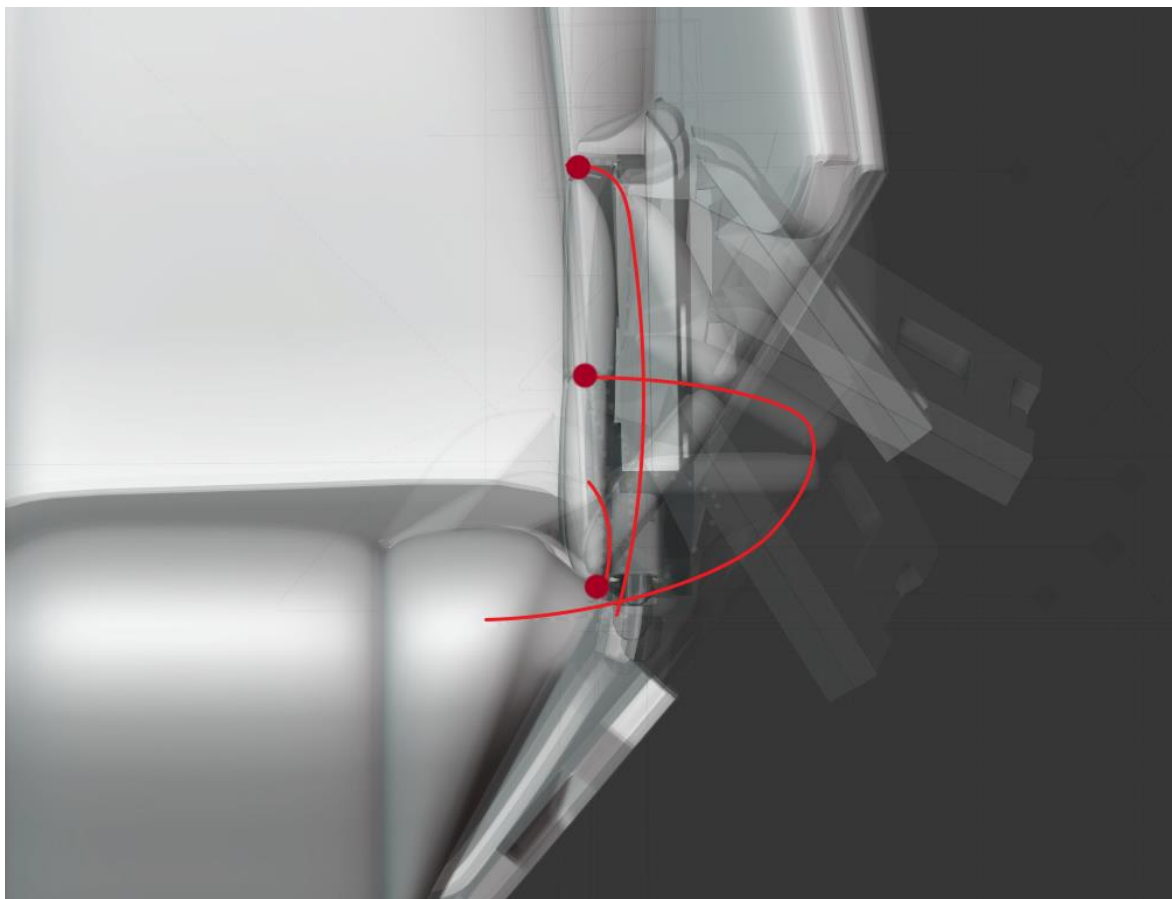
obr. 6-4 Popis funkcií motorov a čerpadla vzhľadom k mobilite sedadla.

Bod rotácie sedadla je voči javiacemu sa stredu – piestu, umiestnený excentricky. Toto umiestnenie je odôvodnené v kapitole Tvarové riešenie. Umiestnenie bodu rotácie v prednej časti sedáku, mimo zjavného ťažiska, vyvolávalo dojem nestability. No s funkciou zmeny orientácie sedadla bol priestor pre vytvárania dojmu stability obmedzený. Preto bol medzi sedadlo a podstavu vložený koľajnicový systém, ktorý zabezpečuje posuv v pozdĺžnej ose, teda mení vzdialenosť od palubnej dosky. Funkciu podstavy je možné vidieť na obrázku nižšie.



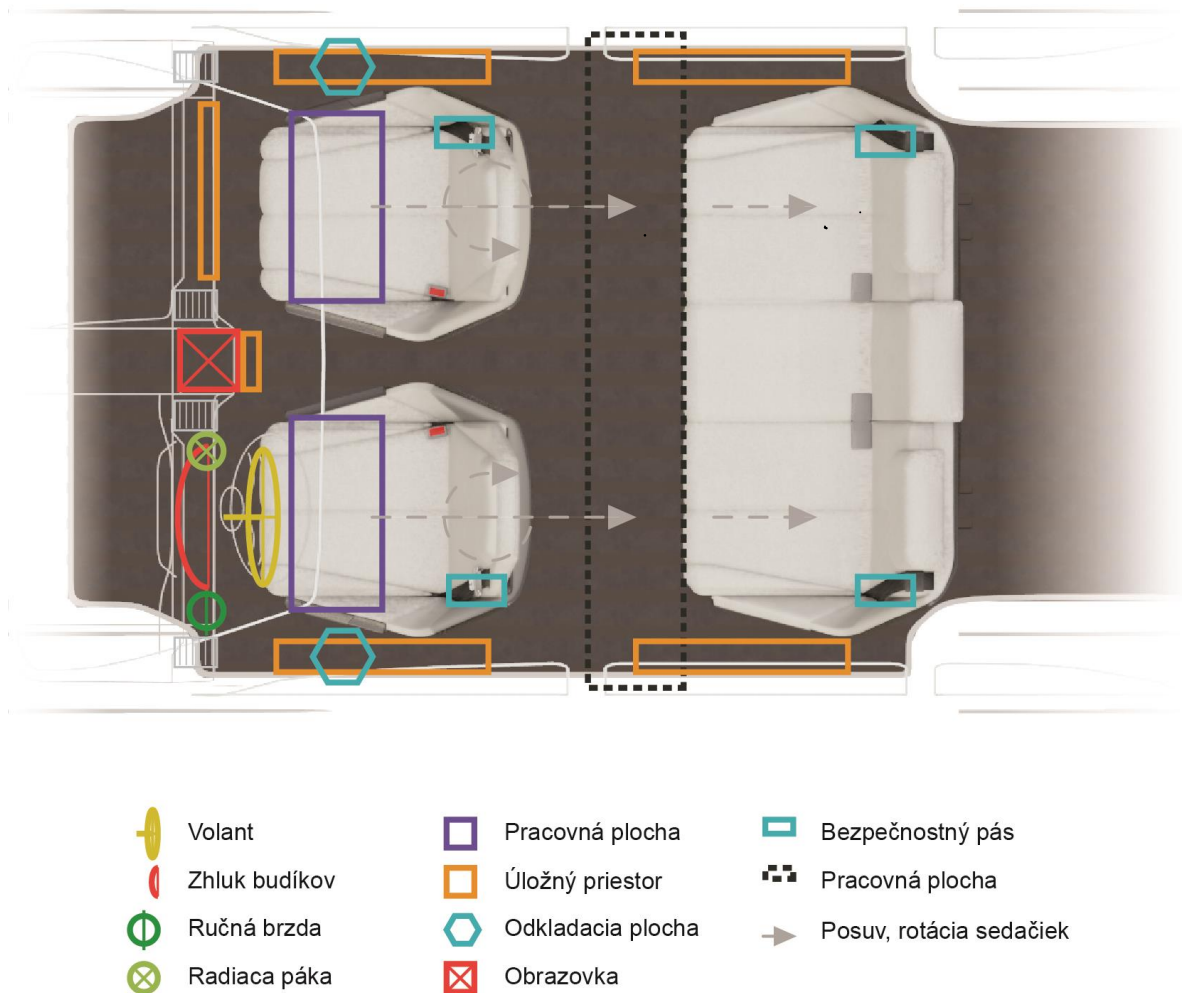
obr. 6-5 Schematické zobrazenie podstavy prednej sedačky.

Transformovateľnosť bočníc je jedným z hlavných prvkov tohto návrhu. Bočnica, ktorá je viditeľná v základnej polohe, je ďalej napojená na 3 panely. Jeden z nich zároveň tvorí horný povrch sedáku, ten sa v prípade transformácie otvorí a znova uvedie do pôvodnej polohy. Z pod neho sú vytiahnuté dva panely, ktoré spolu s bočnicou vytvoria rovnú stenu. Užívateľ môže bočnicu transformovať do tejto polohy chytením a povytiahnutým úchytu umiestneného na stranách sedadla. Pri ťahaní nahor vykonajú panely pohyby vyobrazené nižšie a zaujmú polohu opierky.



obr. 6-6 Trajektórie, ktoré opisujú koncové body panelov pri vyklápaní.

Pri pohľade na rozmiestnenie prvkov v interiéri môžeme pozorovať len malú zmenu proti Variantu 3, z ktorého návrh vychádzal. Jednou zo zmien je vymedzenie pohybu sedačiek v pozdĺžnej ose. To vzniklo spresňovaním potrebných posunov, tiež s príchodom návrhov, ktoré vyplňovali medzeru medzi sedačkami. Ďalšou zmenou je celistvá pracovná plocha predných sedadiel.



obr. 6-7 Schematické zobrazenie uloženie prvkov v interiéri.

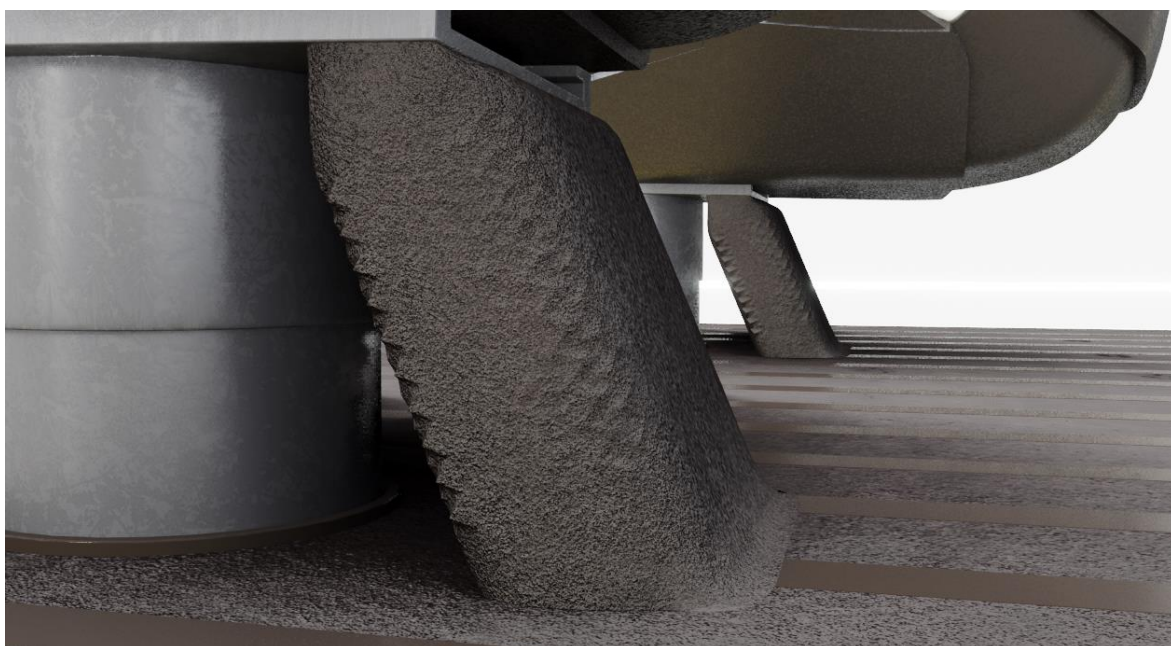
6.3 Materiálové riešenie a technológia

Prevažnú časť sedačiek pokrýva flexibilná tkanina, ktorá je potrebná z dôvodu vysokej tvarovej variability. Variantom k tkanine je Alcantara, avšak len v miestach, kde sa nevyžaduje vysoké prepínanie. Na plastové krytovanie sedačky sa pri sériovej výrobe volí vstrekovanie do formy.

Na krytovanie zadnej nohy podstavca, ktorá zabezpečuje náklon prednej sedačky, bolo využitá technológia tlače na tkaninu. Bol zvolený vzor, ktorý umožňuje skladanie pri skracovaní dĺžky ramena a taktiež spojenie plynulé napojenie oboch koncov. [45]



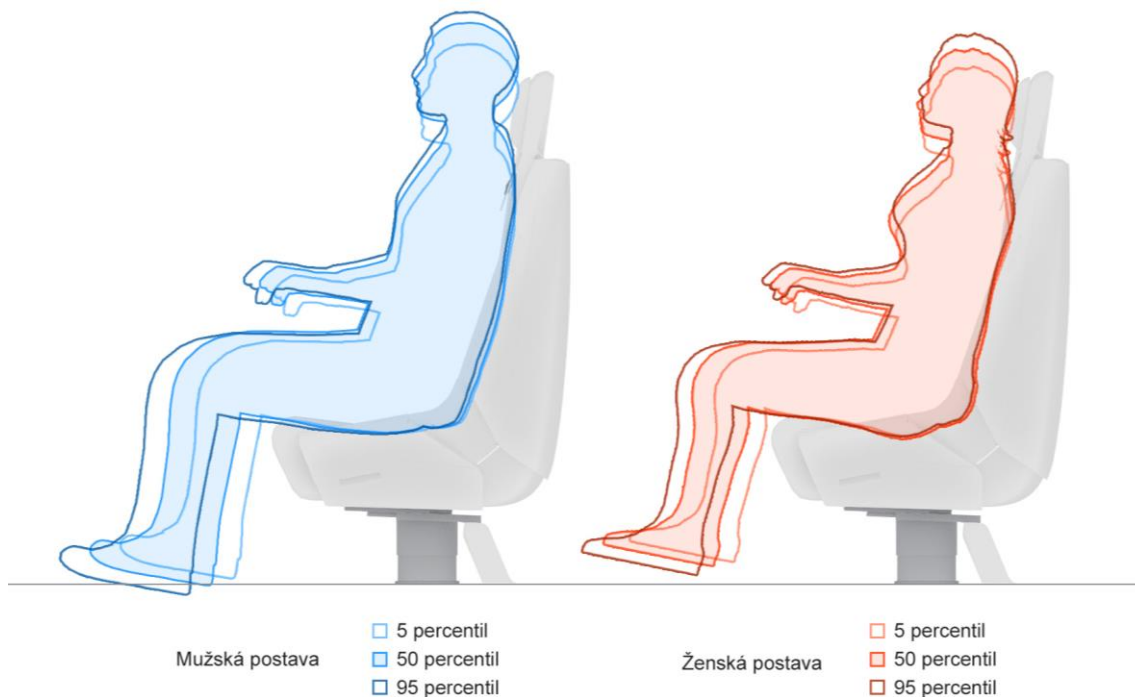
obr. 6-8 Vzorky tlače na tkaninu. [45]



obr. 6-9 Aplikácia v návrhu.

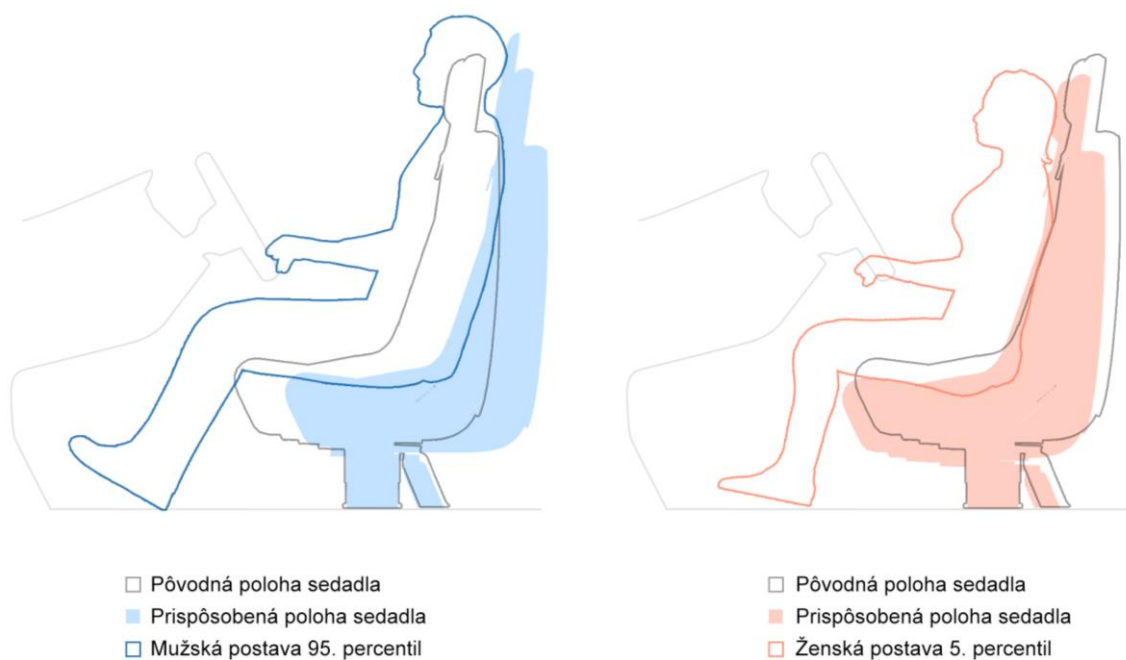
6.4 Ergonómia

V tejto podkapitole bude návrh bližšie rozoberaný z pohľadu vzťahu k človeku.

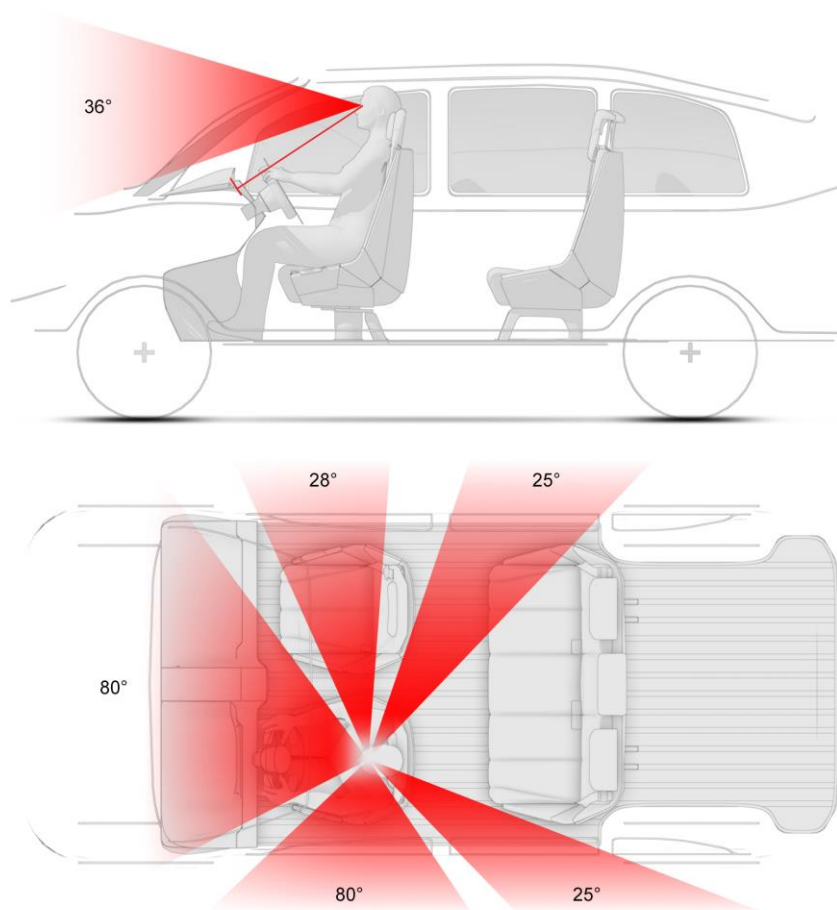


obr. 6-10 Usadenie ergónov 5. 50. a 95. percentilu na predné sedadlo.

Po usadení ergónov 5., 50. a 95. percentil je možné pozorovať, že prvky pre adaptabilitu sedadla, tak aby bol zabezpečený dostatočný výhľad na vozovku a taktiež dosiahnuteľnosť všetkých ovládacích prvkov, sú žiadúce. Ich rozsah je demonštrovaný na ilustrácií nižšie.

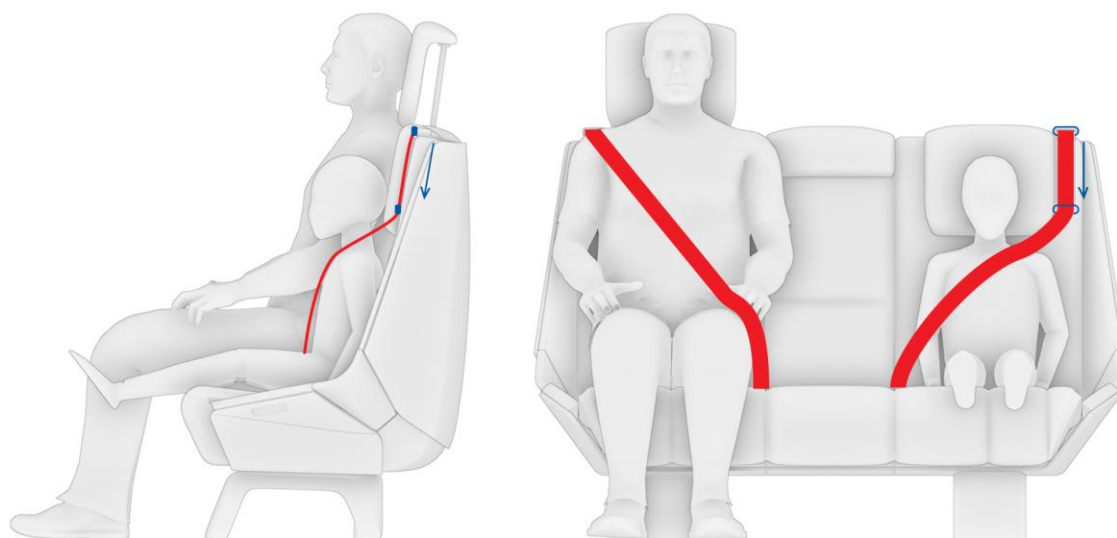


obr. 6-11 Ukážka adaptability predného sedadla na najväčšej a najmenej postave.



obr. 6-12 Pozorovacie uhly z miest vodiča; pohľad z boku; pohľad z hora; muž 50. percentilu.

Adaptabilný prvok v podobe bezpečnostného pásu schopného prispôbiť sa nižšiemu vzrastu pasažiera bez nutnosti využitia podsedačku bol použitý na zadnom sedadle. Podobne ako v prednom sedadle aj v zadnom sú umiestnené predpínače bezpečnostných pásov.

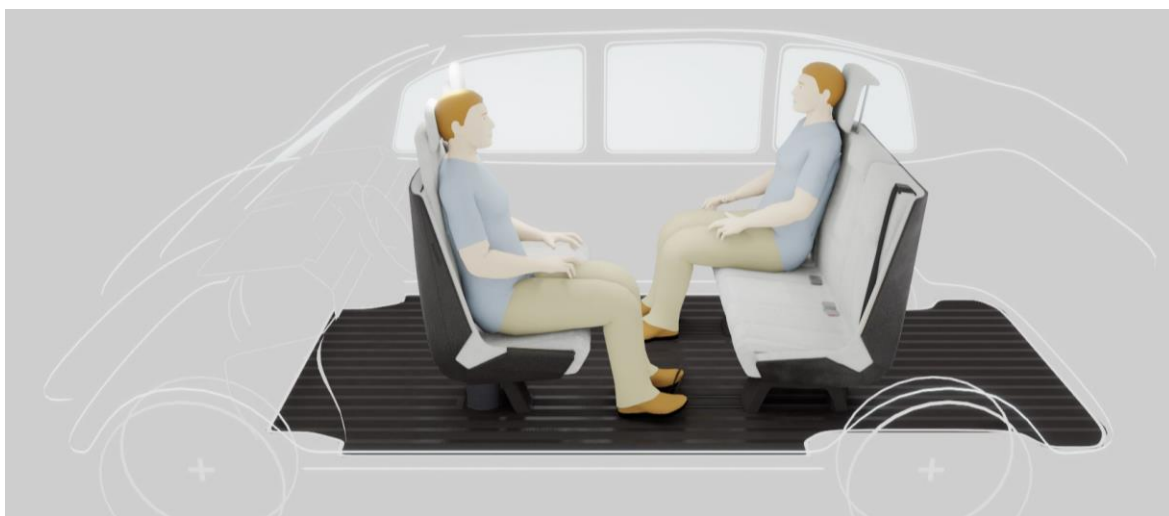


obr. 6-13 Mužská postava 50. percentilu sediaci vľavo; detská postava sediaci vpravo vo veku 5 rokov s výškou 110 cm; zadné sedadlo. Zobrazenie spôsobu prispôbenia výšky bezpečnostného pásu.

Na nasledujúcich snímkach sú zobrazené základné polohy spolu s ernomi (muž 50. percentil). Tento ergon bol vygenerovaný pomocou softwaru Siemens Jack.



obr. 6-14 Poloha Šoférovanie, perspektívny pohľad.



obr. 6-15 Poloha Face-to-face, perspektívny pohľad.

Pre polohu stolovania je uvažované s využitím plochy ako projekčného plátna pre zobrazenie obsahu spolu so zariadením snímajúcim pohyb rúk a čítanie gest ako vstupu pre ovládanie. Vzhľadom na skutočnosť, že v stĺpoch sa už nenachádzajú bezpečnostné pásy, bolo možné na stĺpy umiestniť pracovnú plochu. Tú je možné odsunúť do strechy a stiahnuť dole v prípade potreby. Zámerom pre vytvorenie interaktívneho stolu bolo zamedzenie používania predmetov (napr. hračiek), ktoré by svojim samovoľným pohybom mohli ohroziť posádku pri zrážke.



obr. 6-16 Poloha Stolovanie / Práca, perspektívny pohľad.

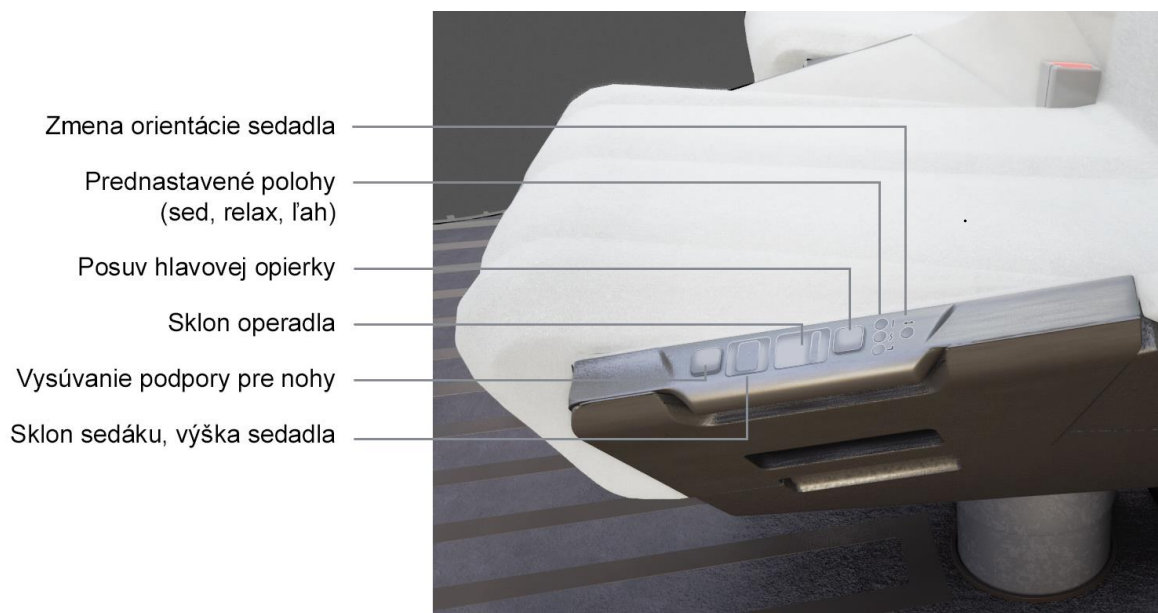


obr. 6-17 Poloha Relax, perspektívny pohľad.



obr. 6-18 Poloha Spánok, perspektívny pohľad.

Pre polohovanie prednej sedačky je na hornej časti bočného panelu umiestnený ovládací panel. Usporiadanie tlačidiel odpovedá pohľadu zhora na sedačku v polohe Relax; t.j. prvé tlačidlo ovláda opierku na nohy posunutím k sebe, od seba, druhé tlačidlo ovláda sedák – zatlačením dovnútra sa naklopí dopredu, povytiahnutím dozadu, vytiahnutím alebo stlačením celej plochy tlačidla sa upravuje výška sedadla, analogicky na operadle.



obr. 6-19 Ovládací panel na prednej sedačke.

6.5 Bezpečnosť a hygiena

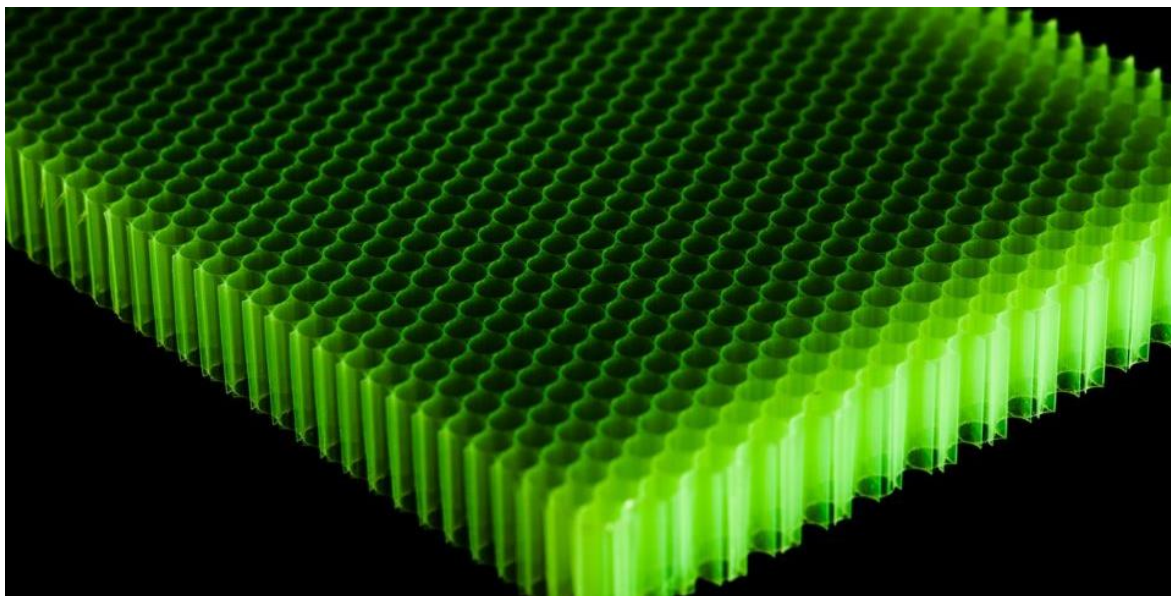


obr. 6-20 Umiestnenie airbagov v prednej sedačke.

Z dôvodu mobility predných sedačiek boli airbagy navyše umiestnené do horných bočníc.

Dôležitou súčasťou sedačiek je mechanizmus, ktorý umožňuje upraviť polohu sedadla a vzdialenosť od palubnej dosky ako aj ovládacích prvkov. Rozsah týchto zmien je kritický z pohľadu bezpečnosti, kde práve výhľad z vozidla a dosiahnuteľnosť ovládacích prvkov zaručujú včasné reakcie.

V snahe minimalizovať potrebu pre voľne uložené predmety (hračky, tablety, telefóny), ktoré by mohli byť hrozbou v prípade dopravnej nehody, je vo vozidle inštalovaná flexibilná pracovná plocha, na ktorú je premietaný obsah. Táto plocha spolu s projektorom a zariadením sledovanie pohybu rúk slúži ako zábavný systém vo vozidle. Tento materiál má schopnosť absorbovať náraz, čo znamená že pri údere doň pružne zachytí silu.



obr. 6-21 Vzorka materiálu požitá ako výplň prac. plochy.

V období exkluzívneho výskytu autonómne riadených vozidiel bude možné upustiť od bezpečnostných prvkov, čím sa otvorí možnosť pre výraznú zmenu tvarovania interiéru. Keďže v súčasnosti sú prvky prítomné z dôvodu bezpečnosti.

7 FAREBNÉ A GRAFICKÉ RIEŠENIE

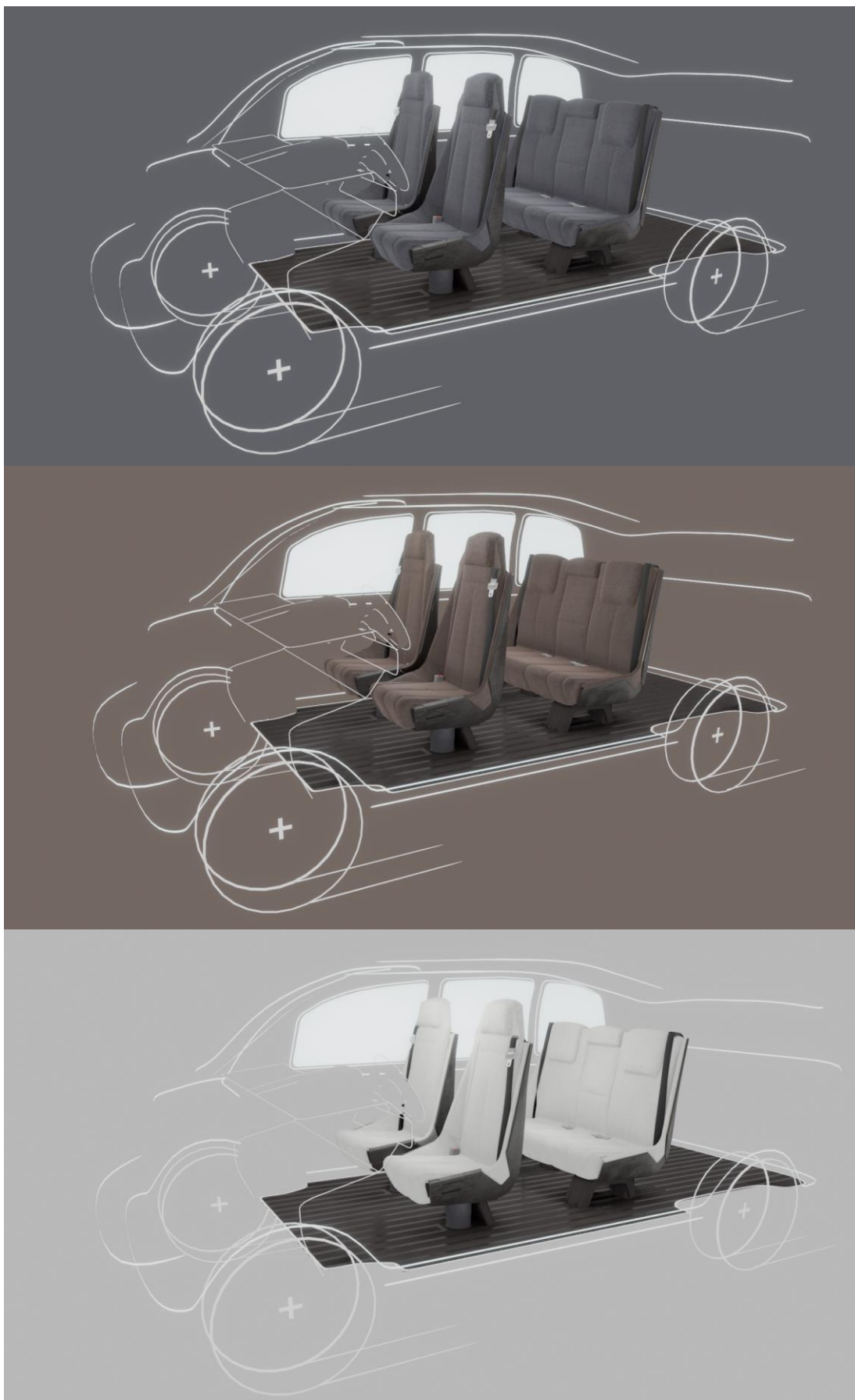
7.1 Farebné riešenie

Keďže sa jedná o netradičné prevedenie interiéru, jeho funkcií, bola na podporu tejto myšlienky zvolená aj farba, ktorá sa nevyskytuje bežne v väčšej miere v interiéroch automobilu - Papyrus white. Toto farebné prevedenie spolu s kontrastným krytovaním bolo zvolené zámerne pre prezentačné účely, keďže vystupuje spomedzi rady predávaných vozidiel a približuje sa konceptom.

Najmä z dôvodu nízkej odrazivosti interiéru v prednom skle počas slnečného dňa boli farby, ktoré by mali byť reálne použité v prevádzke, neutrálnejšie, tmavšie a len s jemným pigmentom. Zvolené boli Granite grey a Black red.



obr. 7-1 Farebné prevedenie Papyrus white.



obr. 7-2 Porovnanie farebných variantov.

7.2 Grafické riešenie

7.2.1 Názov

Návrh bol v značnej miere inšpirovaný východným umení origami, ktoré má pôvod v Japonsku. Túto podstatu odráža taktiež názov, ktorý je fonetickým prepisom časti názvu hlavného mesta Japonska.

7.2.2 Logo a logotyp

Uhly výrezov v písmene „o“ odpovedajú uhlom rozložených bočníc. V týchto miestach sa nachádzajú dva panely, ktorý sú až to vytiahnutia skryté. Podobnú ideu nasleduje aj logo. Kedy výseky v miestach kde sa nachádzajú paneli, splývajú s farbou pozadia a teda sú skryté.



obr. 7-3 Logo, čierna na bielej; biela na čiernej; farebné prevedenie.

7.2.3 Kompozičné riešenie

Logo je umiestnené nerušivo na vonkajšej strane predných sedačiek.



obr. 7-4 Umiestnenie loga.

8 DISKUSIA

8.1 Psychologická funkcia

Na rozdiel od človekom riadených áut, kde vždy jeden z pasažierov je zároveň aj šoférom, sa v autonómne riadenom vozidle všetci členovia stávajú cestujúcimi. Čo prispieva k nevoľnosti z pohybu, tá vzniká nepredvídateľnosti okamžitých úkonov vykonávaných vozidlom. Táto nevoľnosť sa taktiež vyskytuje v polohe opačnej ako je smer jazdy.

Nevoľnosti je do istej miery možné predísť, ak cestujúceho informujeme o zmenách, ktoré budú vykonané v blízkom čase. To vizuálne, napr. pomocou mapy, alebo zvukom, hlasom. Obmedzením prenosu nárazov z vozovky na vozidlo je možné taktiež znížiť pocit nevoľnosti. V súčasnosti sú dostupné tlmiče ako napríklad of spoločnosti ClearMotion, ktoré pomocou softwarom riadenej funkcie tlmičov zabezpečujú plynulejšiu jazdu.

8.2 Sociálna funkcia

Vytvorením návrhu s podobnými vlastnosťami akými budú disponovať zdieľané vozidlá, avšak pre autá v súkromnom vlastníctve sa môže rozšíriť využívanie dopravného prostriedku na iné aktivity ako šoférovanie. To aj do oblastí kde zdieľaná doprava nebude dostupná, čím sa myslí predmestia a vidiek. V menej osídlených oblastiach môže navyše dôjsť k využívaniu súkromného autonómneho vozidla medzi viacerými skupinami.

Návrh tiež prináša možnosť socializácie v polohe, kedy je prvý rad otočený smerom k druhému. Čo môže využiť rodič na interakciu s dieťaťom počas jazdy.

Využívaním takýchto vozidiel by mohlo dôjsť k zníženiu celkového počtu vozidiel, v rámci mesta aj v rámci skupiny (rodiny). Čo by v konečnom dôsledku viedlo k zníženej produkcii.

8.3 Ekonomická funkcia

Cieľová skupina, ktorá je zadaná oblasťou bydliska – predmestie, vidiek; a požiadavkou komfortu. Takouto skupinou sú rodičia s deťmi a taktiež ľudia s vyšším zárobkom. Vzhľadom na skutočnosť, že prevádzkovatelia zdieľaných vozidiel budú dbať na ekonomickosť jednej jazdy, je možné predpokladať, že výrobcovia prémiových automobilov v takejto konkurencii neobstoja. Z toho dôvodu budú hľadať zákazníkov tam, kde nie je jednoducho dostupná, či už uverejnená doprava alebo zdieľané vozidlá.

9 ZÁVER

Diplomová práca sa zaoberá návrhom rodinného autonómneho vozidla. Výsledný návrh vychádza najmä z konceptov automobilov pre zdieľanú dopravu. Tento druh dopravy na základne analýzy naskoľuje nové spôsoby uvažovania o preprave a to ako o službe. Táto práca preskúmava ako a či je možné sa vozidlu v súkromnom vlastníctve priblížiť všestrannosti (využívanie rôznych áut v závislosti od účelu) zdieľaných vozidiel. V súvislosti s tým sa tiež predpokladá zmena cieľovej skupiny, ktorú na základe analýzy v tejto práci reprezentuje rodina s deťmi žijúca na predmestí.

Návrh prichádza s novým riešením sedacích prvkov, čo umožnila zmena usporiadania jednotlivých častí interiéru. Návrh sa po vytvorení wireframe interiéru ďalej detailne zaoberal sedacími prvkami, priestorom medzi nimi, spôsobom a dôvodom ich zmeny, kde boli zohľadnené ako funkčné tak aj sociálne aspekty. Návrh prišiel so sériou možných transformácií interiéru, ktoré je možné zhrnúť do 6 skupín ako to bolo vytýčené v cieľoch práce. S týmito možnosťami transformácie sa návrh vyrovnáva univerzálnosti zdieľaných vozidiel a naďalej zostáva relatívne priestorovo nenáročný.

Pri porovnaní rozmerovej náročnosti je možné dedukovať, že tento návrh by mohol byť uplatnený v niektorých súčasných vozidlách. Problémom avšak ostáva náročnosť na šírku.

Možný ďalší postup je redukcia prvkov, prípadne zopakovanie predných sedacích prvkov aj v druhej rade. Týmto krokom by sa otvorili ďalšie možnosti pre vytváranie sedadiel v priestore medzi sedadlami po vyklopení bočníc.

Počas tvorby tejto práce bolo taktiež využité modelovanie vo VR, pre ktoré bolo hľadané uplatnenie v návrhovom procese. Vzhľadom na to že v prevažnej väčšine sa jednalo o funkčné plochy a konkrétnym rozmerom, využitie bolo značne obmedzené. Tento spôsob modelovania bol využitý len v krátkej fáze medzi zadefinovaním väčšiny funkčných rozmerov a hrubým nahodením tvaru.

Náročnou časťou tejto práce bol jej presah do rôznych oblastí.

10 ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

1. BELLA, Tomáš. Urbanista: Problém autonómnej dopravy? Zvýši počet áut v meste. *Magazín N: Budúcnosť automobilov*. 2019, 4.(06), 20-23.
2. The new autopia: How autonomous vehicles will reshape cities. *The Economist: Special Report on Autonomous Vehicles*. 2013, (3. marec), 8-9.
3. *Deconstructing the Micromobility Phenomenon* [online]. In: KRÜMMEL, Knut, Eike GERNANT, Robert STOLT, Benedikt STOLZE a Hannes MOSCHNER. Porsche Consulting, 2019, s. 6 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: https://www.porsche-consulting.com/fileadmin/docs/04_Medien/Publikationen/SRX03976_Deconstructing_the_Micromobility_Phenomenon/Deconstructing_the_Micromobility_Phenomenon_C_2019_Porsche_Consulting.pdf
4. Transport emissions: A European Strategy for low-emission mobility. *Európska komisia* [online]. 2016 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/clima/policies/transport_en
5. MARTIN, Bella a Bruce M. HANINGTON. Universal methods of design: 100 ways to research complex problems, develop innovative ideas, and design effective solutions. Digital ed. Beverly, MA: Rockport Publishers, 2012. ISBN 978-1-59253-756-3.
6. AHLSEDE, Andreas, Ayodeji OLORUNTOBA a Petar SAPUN. In: *Porsche Report 2019: Statista Mobility Market Outlook – Make Report* [online]. Statista, 2019 [cit. 2019-12-01]. Dostupné z: <https://www.statista.com/study/60891/porsche-report/>
7. CleverShuttle: Neuer Hub in München und Fokus auf Erfolgsstandorte. *VISION mobility* [online]. 2019, 27.11.2019 [cit. 2019-12-01]. Dostupné z: <https://vision-mobility.de/news/clevershuttle-neuer-hub-in-muenchen-und-fokus-auf-erfolgsstandorte-5007.html>
8. BELLA, Tomáš. Dizajnér Tesly S: Prioritou bude zábava namiesto bezpečnosti. *Magazín N* [online]. 2019, 4(6), 28-29 [cit. 2019-12-01]. Dostupné z: <https://noviny.dennikn.sk/magazinn/issues/4f74007ac8ab446352f51a88a74c3870>
9. Cayenne Models. *Porsche* [online]. 2019 [cit. 2019-12-01]. Dostupné z: <https://www.porsche.com/international/models/cayenne/cayenne-models/cayenne/>
10. OLORUNTOBA, Ayodeji, Petar SAPUN a Maximilian WITTE. *Sports Cars Report 2019: Statista Mobility Market Outlook*. 2019. Dostupné také z: <https://www.statista.com/study/49991/passenger-cars-report-sports-cars/>
11. *Tesla: Model X* [online]. 2019 [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: <https://www.tesla.com/modelx/drive>
12. *Ford: 2020 Ford Escape* [online]. 2019 [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: <https://www.ford.com/suvs-crossovers/escape/>
13. *Chevrolet: Suburban* [online]. 2019 [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: <https://www.chevrolet.com/suvs/suburban>

14. Volvo Cars: C26 [online]. [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: <https://www.volvocars.com/intl/cars/concepts/c26>
15. Hyundai Motor: Hyundai Motor Unveils 45 EV Concept at IAA 2019 [online]. 10.9.2019 [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: <https://www.hyundai.news/eu/brand/hyundai-motor-unveils-45-ev-concept-at-iaa-2019/>
16. Mercedes-Benz: The Mercedes-Benz F 015 Luxury in Motion [online]. 2019 [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: <https://www.mercedes-benz.com/en/innovation/research-vehicle-f-015-luxury-in-motion/>
17. BMW Group: Brand Visions [online]. 2019 [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: <https://www.bmwgroup.com/en/next100/brandvisions.html>
18. Nissan: Nissan IDS Concept [online]. 2015 [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: <https://www.nissan.co.uk/experience-nissan/concept-cars/ids-concept.html>
19. Yanfeng Automotive Interiors: YFAI's XiM18 is re-defining The Next Living Space [online]. 9.13.2017 [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: <https://www.yfai.com/en/yanfeng-automotive-interiors-xim18-makes-european-premiere-iaa-2017>
20. Volvo cars: 360C [online]. 5.9.2018 [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: <https://www.volvocars.com/intl/cars/concepts/360c>
21. Volkswagenag: Autonomous Driving at the Push of a Button [online]. 2017 [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: <https://www.volkswagenag.com/en/news/stories/2017/03/autonomous-driving-at-the-push-of-a-button.html>
22. ČSN 30 0723. Silniční motorová vozidla. Rozměry vnitřního prostoru karosérie osobních automobilů. Praha: Český normalizační institut, 1990.
23. BELLA, Tomáš. Zakladatel' Tesly: Elektrické autá sa presadia, lebo sú najefektívnejšie. *Magazín N*. 2019, 4(6), 8-17.
24. RANDALL, Chris. *Electrive.com: Porsche Taycan finally revealed* [online]. 4.9.2019 [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: <https://www.electrive.com/2019/09/04/porsche-taycan-finally-revealed/>
25. EHSANI, Mehrdad, Yimin GAO a Ali EMADI. *Modern electric, hybrid electric, and fuel cell vehicles: fundamentals, theory, and design*. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, c2010. Power electronics and applications series. ISBN 978-142-0053-982.
26. LYON, Peter. *Forbes: Game-Changing Porsche Taycan Redefines Electric Performance* [online]. 26.11.2019 [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: <https://www.forbes.com/sites/peterlyon/2019/11/26/game-changing-porsche-taycan-redefines-electric-performance/#f4825ac205f3>
27. OBERHAUS, Daniel. *Wired: Tesla May Soon Have a Battery That Can Last a Million Miles* [online]. 23.9.2019 [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: <https://www.wired.com/story/tesla-may-soon-have-a-battery-that-can-last-a-million-miles/>

28. SURE BAK, Sure, Pascal SEIFERT a Thomas GABRIELSEN. Virtual Design Porsche: Creating Next-Level Immersive Design Experience. In: *Autodesk University* [online]. 2018 [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: <https://www.autodesk.com/autodesk-university/class/Virtual-Design-Porsche-Creating-Next-Level-Immersive-Design-Experience-2018#video>
29. MACEY, Stuart a Geoff WARDLE. *H-point: the fundamentals of car design & packaging*. Pasadena: Art Center College of Design, 2009. ISBN 978-1-933492-37-7.
30. REIF, Konrad a Karl-Heinz DIETSCHKE. *Automotive handbook: Bosch - invented for life*. 8th ed., revised and extended. Chichester: John Wiley, 2011. ISBN 978-1-119-97556-4.
31. *Mazda CX-5 Service & Repair Manual* [online]. 2020 [cit. 2020-01-02]. Dostupné z: http://www.mcx5.org/interior_lighting_system-714.html
32. *Škoda Storyboard: Infographics* [online]. 2020 [cit. 2020-01-03]. Dostupné z: <https://www.skoda-storyboard.com/en/press-kits/skoda-kamiiq-press-kit/infographics/>
33. *Tesla: Parts Catalog* [online]. 2020 [cit. 2020-01-05]. Dostupné z: <https://epc.tesla.com/#/catalogs>
34. Products: We create interiors. *Grupo Antolin Irausa, S.A.* [online]. 2020 [cit. 2020-01-02]. Dostupné z: <https://www.grupoantolin.com/en/products>
35. Karoserie. *Bezpečné cesty* [online]. 2019 [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: <https://www.bezpecnecesty.cz/cz/bezpecnost-automobilu/pasivni-prvky-bezpecnosti/karoserie#&gid=1&pid=2>
36. *Tesla Model 3: Owner's manual* [online]. In: . 2019.36.1. 2019, s. 209 [cit. 2019-12-03]. Dostupné z: https://www.tesla.com/sites/default/files/model_3_owners_manual_north_america_en.pdf
37. Classification of Motors. *Nidec* [online]. 2019 [cit. 2019-12-08]. Dostupné z: <https://www.nidec.com/en/technology/motor/basic/00003/>
38. THE TESLA TEAM. The Longest-Range Electric Vehicle Now Goes Even Farther. *Tesla* [online]. 2019 [cit. 2019-12-11]. Dostupné z: https://www.tesla.com/en_EU/blog/longest-range-electric-vehicle-now-goes-even-farther?redirect=no
39. WALLY, Rippel. Induction Versus DC Brushless Motors. *Tesla* [online]. 2007, 9 January 2007 [cit. 2020-01-06]. Dostupné z: https://www.tesla.com/en_EU/blog/induction-versus-dc-brushless-motors
40. Newsroom Porsche. In: *The technology behind the new Porsche Taycan* [online]. [cit. 2019-12-06]. Dostupné z: https://newsroom.porsche.com/dam/jcr:93483663-c12b-43ca-98f5-b1b8b845e321/PAG_Taycan_Technology_PM_EN.pdf
41. How long does it take to charge an electric car? *Pod point* [online]. 2019 [cit. 2020-01-06]. Dostupné z: <https://pod-point.com/guides/driver/how-long-to-charge-an-electric-car>

42. Innovation outlook: Smart charging for electric vehicles. In: *International Renewable Energy Agency* [online]. Abu Dhabi: IRENA, 2019 [cit. 2019-12-29]. ISBN 978-92-9260-124-9. Dostupné z: https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/May/IRENA_Innovation_Outlook_EV_smart_charging_2019.pdf
43. *The Car Connection: Car research made easy* [online]. 2020 [cit. 2020-01-04]. Dostupné z: <https://www.thecarconnection.com/>
44. *UIC 567 (E): General provisions for coaches*. 2nd Edition. International Union of Railways (UIC), 2004.
45. 3D printed textile-based lamps. Material District [online]. Naarden, Holandsko, 2019 [cit. 2020-08-02]. Dostupné z: <https://materialdistrict.com/article/3d-printed-textile-based-lamps/>
46. HEROUT, Adam. Jak psát abstrakt. In: herout.net: poznámky učitele, kouče, čtenáře. [online]. 30. 12. 2012 [vid. 2018-02-12]. Dostupné z <http://www.herout.net/blog/2013/12/jak-psat-abstrakt/>
47. JULÁKOVÁ, Eva. Rovnice, jednotky a veličiny – jak s nimi? *Chemické Listy* 99 (2005) 250–257.
48. ČSN ISO 31-0: Veličiny a jednotky. Části 0-13. ČNI, Praha 1994 až 1999.
49. HOLZNER, Steven a Jan ŠINDELÁŘ. RSS: automatické doručování obsahu vašich WWW stránek. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2007, 278 s. ISBN 978-80-251-1479-7.
50. HENRY, Miriam et al. *Understanding Schooling: An Introductory Sociology of Australian Education*. London, Sidney: Routledge, 1988, s. 18-39. ISBN 0-415-00895-6. Dostupný také z: <http://site.ebrary.com/lib/masaryk/docDetail.action?docID=10017788&p00=sociology>
51. DASGUPTA, Partha a Eric MASKIN. Efficient Auctions. *The Quarterly Journal of Economics*. Oxford (GB): Oxford University Press, 2000, 115(2), s. 341-388. DOI: 10.1162/003355300554755.
52. *Bacteriology*. Edited by John Mosley. Preliminary edition. London: Routledge, 1987, 1(1). ISSN 0051-3772. Vychází 12x ročně.
53. TKAČÍKOVÁ, Daniela a Barbora RAMAJZLOVÁ (ed.). *Automatizace knihovnických procesů – 11: sborník z 11. ročníku semináře pořádaného ve dnech 16.–17. května 2007 v Liberci*. Praha: ČVUT, 2007. ISBN 978-80-01-03691-4. Dostupné také z: <http://www.akvs.cz/akp-2007>
54. POLIŠENSKÝ, Jiří. Implementace formátu METS v Systému Kramerius. In TKAČÍKOVÁ, Daniela a Barbora RAMAJZLOVÁ (ed.). *Automatizace knihovnických procesů – 11: sborník z 11. ročníku semináře pořádaného ve dnech 16.–17. května 2007 v Liberci*. Praha: ČVUT, 2007, s. 1-8. Dostupné také z: <http://www.akvs.cz/akp-2007/13-polisensky.pdf>
55. JANKŮ, Monika. *Mateřství a dětství očima žen různých generací*. Brno, 2008, 133 s. Dostupné z: http://is.muni.cz/th/78718/fss_m_a2. Vedoucí diplomové práce Miroslava Štěpánková. Masarykova univerzita, Katedra psychologie.

56. ČSN EN 62270. Automatizace vodních elektráren: pokyn pro řízení pomocí počítače. Praha: Český normalizační institut, 2005-03-01. 72 s. Třídící znak 08 5500.
57. Třeboňsko: velká cykloturistická mapa. [1:60 000]. Vizovice: Shocart, 2008. ISBN 978-80-7224-565-9.
58. KRÍŽ, Jan, Martin KRČÁL a Blanka FARKAŠOVÁ. Nastavení připojení k internetu: jednoduchý interní návod pro zaměstnance. Verze 1.4.11. Brno, 2010. 4 s. Dostupné z intranetu ÚK FSS MU. Interní manuál.
59. SRBECKÁ, Gabriela. Rozvoj kompetencí studentů ve vzdělávání. Inflow: information journal [online]. Brno: [Masarykova univerzita, Filozofická fakulta, KISK], 2010, roč. 3, č. 7 [vid. 2010-08-06]. Dostupné z: <http://www.inflow.cz/rozvoj-kompetenci-studentu-ve-vzdelavani>
60. HÖNIG, Johannes Franz. *Abdominoplastik: Prinzip und Technik* [online]. [Heidelberg]: Steinkopff, 2008 [vid. 2011-10-18]. ISBN 978-3-7985-1817-9. DOI: 10.1007/978-3-7985-1817-9. Dostupné z: <http://www.springerlink.com/content/978-3-7985-1816-2>
61. Albert Einstein. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida): Wikipedia Foundation, 5 November 2001, 3 March 2010 [vid. 2010-03-03]. Dostupné z http://en.wikipedia.org/wiki/Albert_Einstein
62. ECO, U. Jak psát diplomovou práci. Olomouc: Votobia, 1997. ISNB 80-7198-173-7.
63. MEŠKO, D., KATUŠČÁK, D., FINDRA, J. a kol. Akademická příručka. Banská Bystrica: Tlačiarne BB 2006. 481 s.. ISBN 80-8063-219-7
64. VYHLÁŠKA ze dne 20. září 2018: o hmotnostech, rozměrech a spojitelnosti vozidel. In: *Sbírka zákonů č. 209 / 2018*. s. 3472.
65. EVANS, Adam, Andrew KELLY a Matthew SLOCOMBE. *National Travel Survey: England 2018* [online]. In: . 2019, s. 34 [cit. 2020-06-28]. Dostupné z: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/823068/national-travel-survey-2018.pdf
66. KOROYD. *MaterialDistrict* [online]. Naarden, Holandsko: M, 2019, 19 December 2019 [cit. 2020-08-02]. Dostupné z: <https://materialdistrict.com/material/koroyd/>

11 ZOZNAM OBRÁZKOV A GRAFOV

obr. 2-1	Počet mestských vozidiel na celom svete. [2]	16
obr. 2-2	Využitie dopravného prostriedku podľa vzdialenosti. [3]	17
Obr. 2-3	Prehľad stupňov autonómie.	18
obr. 2-4	Emisie v rokoch 1990-2014 podľa sektorov v porovnaní s rokom 1990. Poznámka: * Doprava zahŕňa medzinárodné letectvo, okrem medzinárodnej námornej dopravy; ** Ostatné zahŕňajú emisie z palív, odpadové hospodárstvo a nepriamy CO2. [4]	19
obr. 2-5	Emisie v roku 2014 podľa sektorov. V ľavo: Emisie z dopravy podľa druhu v roku 2014, v pravo: Dopyt po energii v doprave podľa druhu dopravy v roku 2014 (%). [4]	19
obr. 2-6	Emisie oxidu uhličitého spôsobené výrobou elektrickej energie, ktorá bola využitá pre pohon el. áut. Rozdelenie podľa krajín. [42] upravené	20
obr. 2-7	Celosvetové výnosy z osobných automobilov Porsche v roku 2018. Počet modelov v jednotlivých segmentoch: športové – 7, Luxusné – 1, Veľké SUV – 1, Malé SUV – 1.. [6]	21
obr. 2-10	Porsche Cayenne – interiér. [9]	23
obr. 2-11	Porsche Cayenne – interiér pri pohľadu z hora. [9].....	24
obr. 2-12	Tesla model X – interiér. [11].....	25
obr. 2-13	Tesla model X – interiér pri pohľadu z hora. [11]	25
obr. 2-14	Pohľad do interiéru vozidla Ford Escape 2020 [12].....	26
obr. 2-15	Chevrolet Suburban – interiér. [13]	27
obr. 2-16	Chevrolet Suburban – interiér pri pohľadu z hora. [13].....	27
obr. 2-17	Volvo C26 – interiér. [14]	28
obr. 2-18	Interiér konceptu Mercedes Benz F 015. [16]	29
obr. 2-19	Interiér vozidla BMW Vision Next 100. [17].....	30
obr. 2-20	Koncept YFAI's XiM18. [19].....	31
obr. 2-21	Vrchný pohľad na Volvo 360c v móde pre spánok. [20]	31
obr. 2-22	Kreslenie a kótovanie polohy sediacich osôb. [22]	33
obr. 2-23	Vysvetlivky ku kótovanie polohy sediacich. [22]	33

obr. 2-24	Vysvetlivky, zobrazenie a kótovanie vnútorných rozmerov a rozmerov sedadiel v nezaťaženom stave. [22]	34
obr. 2-25	Rozdelenie bezpečnostných prvkov. [30]	37
obr. 2-26	Rozdelenie interiéru. [29] [31] upravené	38
obr. 2-27	Využitie kolenného bloku pri náraze. [29]	39
obr. 2-28	Úložný priestor vo vozidle – prehľad. [32] upravené	39
obr. 2-29	Zloženie sedadla automobilu. [11] upravené	40
Obr. 6-1	Elektromechanický systém nastavenia sedadla. [30]	40
obr. 2-30	Uloženie airbagov vo vozidle. 1. Kolenný airbag, 2. Predný airbag, 3. Bočný airbag uložený v sedadle, 4. Hlavový airbag. [11]	41
obr. 2-31	Kľúčové rozmery interiéru – zakreslenie. [29]	42
obr. 2-32	Zloženie karosérie. [35]	43
obr. 2-33	Prenos síl v prípade čelného (v ľavo) a bočného (v pravo) nárazu. [35]	44
obr. 2-34	Vnútorné komponenty vozidla Porsche Taycan. [24]	44
obr. 2-35	Vnútorné komponenty vozidla Tesla model 3. 1. Kompresor klimatizácie, 2. Predný motor, 3. Vykurovanie kabíny, 4. Vysokonapäťová batéria, 5. Servisný panel pre vysokonapäťovú batériu, 6. Zadný motor, 7. Káble vysokého napätia, 8. Nabíjací port [36]	45
obr. 2-36	Schematické zobrazenie všeobecného usporiadania častí v elektrickom vozidle. [25]	45
obr. 2-37	Metód klasifikácie elektromotorov podľa spoločnosti Nidec. [37]	46
obr. 2-38	Možná konfigurácia elektrického vozidla: b) jednostupňová prevodovka bez potreby spojky, c) integrovaný pevný prevod a diferenciál. [25]	47
obr. 2-39	Porovnanie časov úplného nabitia batérie v rôzne rýchlych nabíjaciach staniciach. [41]	47
Obr. 3-2	Umiestnenie návrhu vzhľadom na rast segmentu a relatívneho podielu na trhu.	53

12 ZOZNAM TABULIEK

tab. 2-3 Prehľad krokov vo fáze koncepčného vývoja vozidla. [29].....	36
tab. 2-4 Prehľad krokov vo fáze produkčného vývoja. [29]	36
tab. 2-5 Prehľad podsystémov vozidla. [29].....	36
tab. 2-6 Skupiny používaných materiálov v automobilovom interiéri. [34]	41
tab. 2-7 Technológie a materiály pre výrobu prvkov interiéru. [34]	42
tab. 2-8 Základné rozmery interiéru vybraných modelov. Pozn. Objem kufru je po druhý rad sedadiel. [43]	43
tab. 2-9 Základné rozmery zvolených modelov vozidiel. [9] [11] [12] [13]	48
tab. 6-1 Základné rozmery interiéru.	73

13 ZOZNAM PRÍLOH

Zmenšený sumarizačný poster (A4)
Zmenšený designérsky poster (A4)
Zmenšený technický poster (A4)
Zmenšený ergonomický poster (A4)
Fotografia modelu

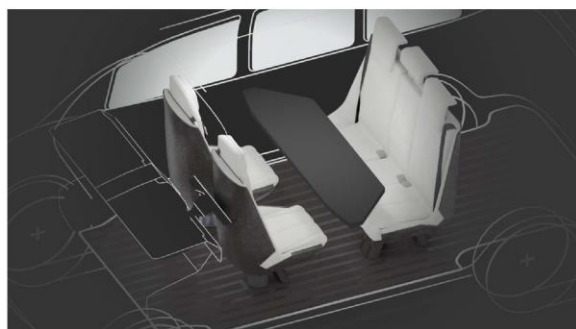
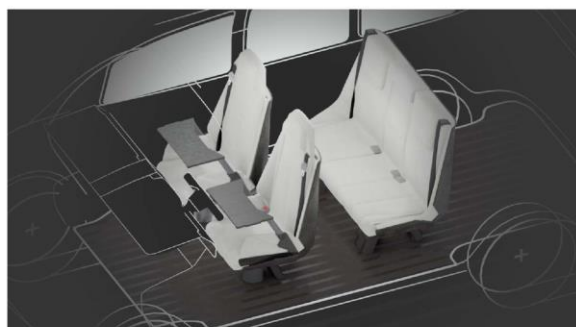
Samostatné prílohy:
Sumarizační poster (A1)
Designérsky poster (A1)
Technický poster (A1)
Ergonomický poster (A1)
Model

SUMARIZAČNÝ POSTER

SUMARIZAČNÝ POSTER

Kio

Lorem ipsum dolor sit amet, Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat.



DESIGN INTERIÉRU AUTONOMNÍHO RODINNÉHO AUTOMOBILU / DIPLOMOVÁ PRÁCA / Autor: Bc. Lukáš Šimala / Vedúci práce: Ing. arch. Vladimír Haltof, Ph.D. / VUT v Brně / FSI / UK / OPD / 2020/21

T VYSOKÉ UČENÍ FAKULTA
TECHNICKÉ STROJNÍHO
V BRNĚ INŽENÝRSTVÍ

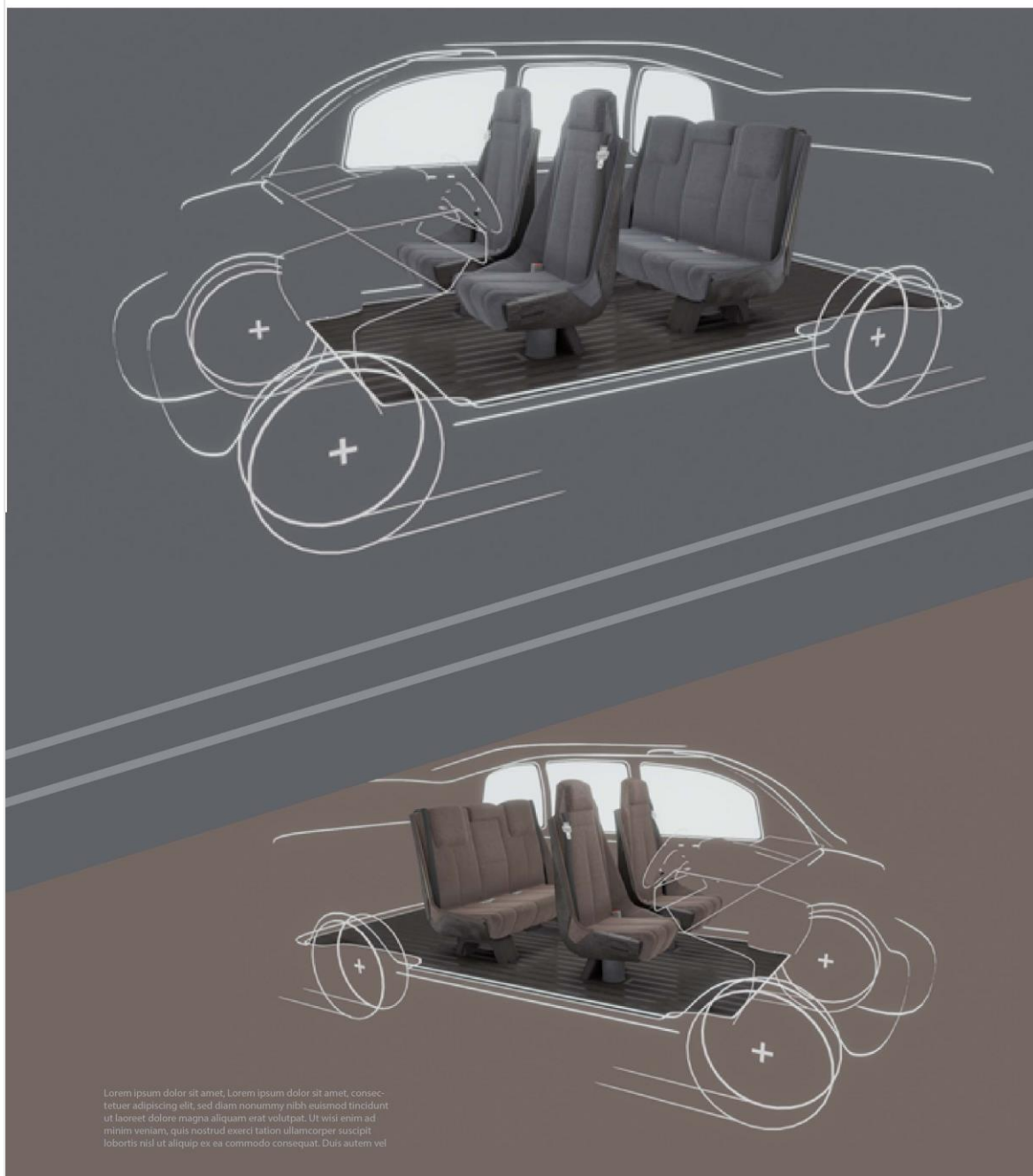
**ÚSTAV
KONSTRUVÁNÍ**

**odbor
průmyslového
designu**

DESIGNÉRSKY POSTER

Kio

DESIGNÉRSKY POSTER



Lorem ipsum dolor sit amet, Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis autem vel

DESIGN INTERIÉRU AUTONOMNÍHO RODINNÉHO AUTOMOBILU / DIPLOMOVÁ PRÁCE / Autor: Bc. Lukáš Šimala / Vedúci práce: Ing. arch. Vladimír Haltof, Ph.D. / VUT v Brně / FSI / ÚK / OPD / 2020/21

T VYSOKÉ UČENÍ | FAKULTA
TECHNICKÉ | STROJNÍHO
V BRNĚ | INŽENÝRSTVÍ

**ÚSTAV
KONSTRUOVÁNÍ**

**odbor
průmyslového
designu**

ERGONOMICKÝ POSTER

Kio ERGONOMICKÝ POSTER



□ Původní poloha sedadla
■ Připravená poloha sedadla
□ Mužská postava 95. percentil



□ Původní poloha sedadla
■ Připravená poloha sedadla
□ Ženská postava 5. percentil

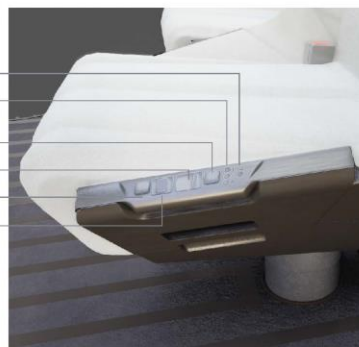


Mužská postava
□ 5. percentil
■ 50. percentil
□ 95. percentil

Ženská postava
□ 5. percentil
■ 50. percentil
□ 95. percentil

Lorem ipsum dolor sit amet, Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit

- Změna orientace sedadla
- Přednastavené polohy (sed., relax, řah)
- Posuv hlavové opěrky
- Sklon operadla
- Vysouvání podpory pro nohy
- Sklon sedáku, výška sedadla



DESIGN INTERIÉRU AUTONOMNÍHO RODINNÉHO AUTOMOBILU / DIPLOMOVÁ PRÁCE / Autor: Bc. Lukáš Šimála / Vedúci práce: Ing. arch. Vladimír Haltor, Ph.D. / VUT v Brně / FSI / UK /OPD / 2020/21

T VYSOKÉ UČENÍ FAKULTA
TECHNICKÉ STROJNÍHO
V BRNĚ INŽENÝRSTVÍ

**ÚSTAV
KONSTRUVÁNÍ**

**odbor
průmyslového
designu**

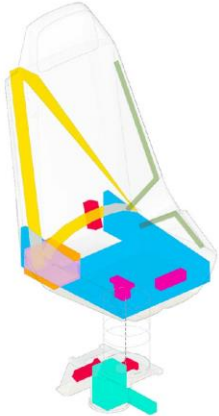
TECHNICKÝ POSTER



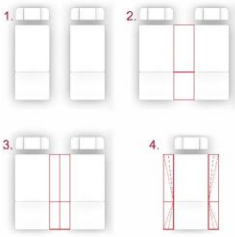
Kio

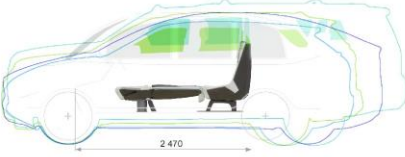
TECHNICKÝ POSTER

Lorem ipsum dolor sit amet, Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat, Duis autem vel



- Motory
- Oceľová výstuž
- Bezpečnostný pás
- Predpínač bezpečnostného pásu
- Pneumatický piest, pneumatické čerpadlo
- Elektromechanický systém nastavenia sedadla





- Tesla model X
- Porsche Cayenne
- Chevrolet Suburban
- Ford Explorer

DESIGN INTERIÉRU AUTONOMNÍHO RODINNÉHO AUTOMOBILU / DIPLOMOVÁ PRÁCA / Autor: Bc. Lukáš Šimala / Vedúci práce: Ing. arch. Vladimír Haltof, Ph.D. / VUT v Brně / FSI / ÚK / OPD / 2020/21



VYSOKÉ UČENÍ
TECHNICKÉ
V BRNĚ

FAKULTA
STROJNÍHO
INŽENÝRSTVÍ



ÚSTAV
KONSTRUOVÁNÍ



odbor
průmyslového
designu

FOTOGRAFIA MODELU

