

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Diplomová práce

FORDER
Úsporné motorové vozidlo

BcA. Khudiakova Vlada

Plzeň 2022

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Katedra Designu
Studijní program Design a užitá tvorba
Specializace Produktový design

Diplomová práce

FORDER
Úsporné motorové vozidlo

BcA. Khudiakova Vlada

Vedoucí práce: MgA. Zdeněk Veverka
Katedra designu
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara
Západočeská univerzita v Plzni

Plzeň 2022

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara
Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Vlada KHUDIAKOVA**
Osobní číslo: **D20N0039P**
Studijní program: **N0212A310010 Design a užitá tvorba**
Specializace: **DU – specializace Produktový design / MgA.**
Téma práce: **ÚSPORNÉ MOTOROVÉ VOZIDLO**
Zadávající katedra: **Katedra designu**

Zásady pro vypracování

Zvolené téma řeší problematiku úsporného motorového vozidla.

Způsob zpracování vyplývá z finálního návrhu.

Postup: průzkum, rešerše, konzultace návrhů, skici, vizualizace a výroba modelu, plakát min. A2 doplněn odpovídající obrazovou a písemnou dokumentací.

Cílem je vytvořit úsporné motorové vozidlo, které je inovativní tvarovým či materiálovým řešením.

Charakter výstupu je model (definice, měřítko a materiál vyplynou v průběhu realizace), dokumentace, která obsahuje zpracovanou rešerši, skici, vizualizace, produktové fotografie, rozměrový výkres a popis.

Rozsah původní práce je stanoven na minimum 12 normostran textu.

Rozsah teoretické části: **min. 12 normostran**
Rozsah praktické části: **vyplyne ze zpracování DP**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

Kolesár, Z.: *Kapitoly z dějin designu*. Praha: Vysoká škola umělecko-průmyslová, 2004.
ISBN: 80-86863-03-4.

Kula D., Ternaux E.: *Materiology*. Praha: Happy Materials, 2012. ISBN 978-80-260-0538-4.

Vedoucí diplomové práce: **Doc. MgA. Zdeněk Veverka**
Katedra designu

Datum zadání diplomové práce: **29. října 2021**
Termín odevzdání diplomové práce: **29. dubna 2022**



L.S.

Doc. akademický malíř Josef Mištera v.r.
děkan

Doc. akademický malíř František Steker v.r.
vedoucí katedry

V Plzni dne 29. října 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem umělecké dílo vypracovala samostatně, a nejedná se o plagiát.

Plzeň, duben 2022

Podpis autora

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala vedoucímu mé diplomové práce panu doc. MgA. Zdeňku Veverkovi za pomoc při vzniku mé diplomové práce a cenné rady v průběhu celého studia. Dále také vedení Fakulty designu a umění Ladislava Sutnara za poskytování příjemného prostředí během studia a za velkou pomoc v situacích, kdy jsem to potřebovala nejvíc. Děkuji také mojí rodině za obrovskou podporu a nekonečnou důvěru. Další velké díky patří Přemyslu Stůžkovi a Daniilu Galitskemu za trpělivost a pomoc při realizaci modelu.

Obsah

01.	Úvod	8
02.	Mé dosavadní dílo v kontextu specializace	9
03.	Téma a důvod jeho volby	11
04.	Cíl práce	12
05.	Proces přípravy	13
06.	Proces tvorby	15
07.	Popis díla	17
08.	Technologická specifika	20
	08.1 Výroba vozidla (teoreticky)	
	08.2 Výroba prototypu v měřítku 1:10 (prakticky)	
09.	Přínos práce pro daný obor	22
10.	Silné a slabé stránky	23
	10.1 Silné stránky	
	10.2 Slabé stránky	
	10.3 Možnosti rozvoje projektu	
11.	Závěr	25
12.	Seznam použitých zdrojů	26
	12.1 Knižní a periodická literatura	
	12.2 Internetové zdroje	
13.	Resumé	27
14.	Seznam příloh	28

Již od střední školy jsem jistě věděla, že chci spojit svůj život s kreativitou. Paradoxně jsem si však nikdy nemohla představit sebe tím „kreativním člověkem“, kterého si většina lidí představí, když slyší toto slovní spojení. Taková trochu stereotypní představa člověka, co pořád létá v oblacích s tisíci nápadů v hlavě a čerpá inspiraci z neočekávanějších míst. Pro mě ale byla vždy charakteristická určitá míra pedantství, perfekcionismus a tendence vše dovést do logické, jednoduché a srozumitelné podoby. Možná právě této vlastnosti mě přivedly k tomu, že v roce 2015 jsem si z celé řady tvůrčích oblastí vybrala právě průmyslový design.

Průmyslový design je pro mě příkladem ideální kombinace kreativity, přímo závislé na technologickém postupu. Jeho samotnou podstatou je uskutečnění funkce ve stylovém vzhledu. Takovém vzhledu, při pohledu na který, se nedobrovolně přistihnete, jak si říkáte: «Ano, to je velmi logické rozhodnutí, nemohlo by to být jinak».

Právě s touto myšlenkou jsem studovala čtyři roky na bakalářském studiu v Rusku, a právě s touto myšlenkou jsem se rozhodla, že magisterské studium dokončím v České Republice. Samozřejmě, že ze všech možností jsem si znovu vybrala Průmyslový design.

02.

Mé dosavadní dílo v kontextu specializace

Za celou dobu mého vzdělávání, praxe a práce v oboru jsem měla příležitost podílet se na velkém množství nejrůznějších projektů. Moje seznámení s průmyslovým designem začalo tvorbou celkem jednoduchých předmětů různých konfigurací z papíru, plastu a dalších dostupných materiálů. Postupným časem jsem dospěla k tvorbě složitějších produktů, z nichž za jeden z prvních lze považovat projekt stolní vrtáčky na perly¹.

V době, kdy jsem začala pracovat na svém bakalářském projektu, jsem se rozhodla, že chci zkusit podílet se na dopravním designu, a proto jako téma diplomové práce jsem si zvolila vytvoření rámu silničního kola určeného pro doručení důležitých dokladů².

Po absolvování vysoké školy v Rusku se moje tvůrčí cesta rozdělila na dvě paralelní, na nichž se snažím balancovat i dodnes. Jedná se o průmyslový design, kterému se teď věnuji na vysoké škole, a grafický design, který se pro mě stal zcela novou formou kreativity a zároveň hlavním zdrojem příjmů. Proto se mé portfolio za poslední dva roky doplnilo o velké množství projektů týkajících se obou těchto oblastí.

Jedním z nejvýraznějších a, pro mě osobně, nejoblíbenějších projektů, byla tvorba designu zubních kartáčků v rámci tématu klauzurní práce „Levný a drahý design“ v prvním ročníku magisterského studia. Podle mého názoru je to jeden z nejvíce rozpracovaných mých projektů, zahrnuje nejen návrh dvou zubních kartáčků, ale také vytvoření animovaného reklamního videa, které odhaluje základní principy rozhraní „drahého“ kartáčku³.

Další důležitou událostí v mém studiu průmyslového designu na Fakultě designu a umění byla moje účast na skupinovém projektu, hlavním úkolem kterého bylo navržení podvodního zařízení pro rehabilitaci zdravotně postižených lidí. Tohoto projektu se zúčastnili studenti Fakulty designu a umění Ladislava Sutnara a Fakulty zdravotnických studií ZČU společně se studenty z Chamu a Deggendorfu (Německo). Být součástí mezinárodního týmu, několik měsíců pracovat na společném projektu s cílem dospět ke konkrétnímu výsledku propracovanému z praktického, technického a vizuálního hlediska, pro mě byla zcela nová zkušenost. Týmová práce předpokládá přítomnost různých oblastí odpovědnosti, potřebu delegovat, vyjednávat, obhajovat svůj názor a hledat kompromisy. Taková zkušenost je podle mého názoru pro každého designéra neocenitelná.

¹Khudiakova Vlada, PEARL [online]. October 26 2019. Dostupné z: <https://www.behance.net/gallery/87307935/PEARL>

²Khudiakova Vlada, KOLO [online]. October 26 2019. Dostupné z: <https://www.behance.net/gallery/87308071/KOLO>

³Khudiakova Vlada, Toothbrush Interface Animation [online]. April 12 2022. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=OAnRITX4vmQ>

V oblasti grafického designu se současně nejvíce věnuji obalovému designu, tvorbě korporativní identity a brandbooků, a to i pro klienty z mezinárodních firem, kterým patří celosvětově známé značky jako je Nivea, Jacobs a další.

Střed mé pozornosti se však v tuto chvíli přesouvá k tvorbě diplomové práce, jejímž tématem byl návrh úsporného motorového vozidla.

03.

Téma a důvod jeho volby

Téma Úsporné motorové vozidlo jsem si zvolila proto, že jsem chtěla znovu vyzkoušet se v oblasti dopravního designu, navíc je tady možnost dotknout se tématu ekonomického a ekologického designu, které se v posledních letech již staly jakousi klasikou v oboru průmyslového designu.

Samotné sousloví „úsporné motorové vozidlo“ v sobě skrývá poměrně širokou škálu dalších témat, ze kterých bych si mohla vybrat směr, v němž bych pokračovala. Věděla jsem však jistě, že bych svůj budoucí projekt ráda nějakým způsobem propojila s tématem cestování. Na druhou stranu jsem chtěla, aby můj projekt byl řešením reálného problému, který z řady důvodů dosud nebyl vyřešen náležitým způsobem.

Proto jsem se rozhodla zaměřit na vytvoření speciálního vozidla pro přepravu zavazadel po letišti a následné nakládání těchto zavazadel do zavazadlového prostoru letadla.

04.

Cíl práce

Účelem mé diplomové práce je návrh exteriéru a interiéru vozidla pro přepravu zavazadel po území letiště s možností jejich další nakládky a také vykládky zavazadel a jejich přepravy do budovy letiště k dalšímu předání cestujícím.

Navržené vozidlo by mělo být součástí systému, který bude řešit logistiku procesu manipulace se zavazadly v rámci každého jednotlivého letu.

Zadaný úkol by měl také odpovídat hlavnímu tématu diplomové práce, což je návrh energeticky úsporného motorového vozidla.

Kromě toho stojí za zmínku, že v procesu práce bych chtěla sledovat mimo jiné i osobní cíle, jako je získávání designérských zkušeností v oblasti dopravního designu a prohlubování znalostí o materiálech a technologiích používaných ve strojírenství.

Při příjmu zavazadel po ukončení letu se cestující často setkávají s nepříjemnými důsledky neopatrné manipulace se zavazadly při jejich přepravě přes letiště a následné nakládce nebo vykládce. Tyto následky se zpravidla projevují ve formě rozbitých kol, prasklin na povrchu kufrů, promáčknutí, natržení látky a dalších poškození⁴. Někteří lidé se snaží problém poškození zavazadel řešit pomocí speciálních krytů nebo například obalením zavazadel speciální fólií, nicméně tyto způsoby nejsou stoprocentní zárukou⁵.

Kořen problému však vůbec nespočívá v tom, že cestující nevěnují dostatečnou pozornost preventivním opatřením na ochranu svých zavazadel před poškozením. Odpovědnost za jeho bezpečnost by podle mého názoru měla spočívat na bedrech lidí, jejichž přímou povinností je přeprava zavazadel.

Poměrně často zaměstnanci letiště používají hrubou fyzickou sílu při vkládání zavazadel do zavazadlového prostoru letadla nebo při jejich vykládání. Takové zacházení může být způsobeno nedostatkem času na naložení/vyložení zavazadel, narušenou logistikou při jejich přepravě a umístění a také lidským faktorem, který zahrnuje fyzickou i psychickou stránku problému. Člověk může „házet“ kufry, protože si tak snadněji poradí s větším množstvím zavazadel a chce rychle dokončit těžkou práci⁶. V každém případě je tento přístup nepřijatelný, je to problém, který se musí a může řešit.

Pro začátek si uveďme některá vozidla pro přepravu zavazadel, která se na letištích používají nejčastěji. Jedním z typů vozidel je kovový rám⁷ naložený kufry, které jsou umístěny přímo na sobě.

Další typ je uzavřený voz z kovového rámu s jakýmsi „záclony“ z voděodolných syntetických materiálů. Tento typ přepravy dokáže ochránit zavazadla například před účinky srážek při přepravě, nicméně zavazadla v takovém kontejneru jsou umístěna také chaoticky, bez jakéhokoli systému. Po přepravě zavazadla z takového vozu jsou vykládána ručně, stejně jako v prvním případě. V některých případech se zavazadla nakládají pomocí samojízdného běžícího pásu⁸, na který jsou zavazadla rovněž podávána ručně.

⁴ Příloha 1. Rešerše. Obrázek č. 1-2

⁵ Příloha 1. Rešerše. Obrázek č. 3

⁶ Příloha 1. Rešerše. Obrázek č. 4

⁷ Příloha 1. Rešerše. Obrázek č. 5

⁸ Příloha 1. Rešerše. Obrázky č. 8-9

Třetím způsobem přepravy je celokovový kontejner⁹, ve kterém jsou zavazadla umístěna tak, jako by byla umístěna v zavazadlovém prostoru samotného letadla, protože tento typ kontejnerů během letu je umístěn v letadle se zavazadly uvnitř něj.

„Při nakládání zavazadel existují pravidla priority: zavazadla cestujících, kteří letí bez mezipřistání do cíle, jsou vhozena do vzdálenější části kupé. Poté vložili zavazadla přestupních cestujících a jako poslední se ukládají zavazadla se štítky Priorita, Short Connection (krátké spojení) a tak dále. Různé druhy zavazadel jsou již ve fázi třídění vyskládány do různých vozíků, ale ve skutečnosti mohou nakladače házet vše jakkoli, ať si to vytřídí na cílovém letišti“.¹⁰

Stávající systém přepravy zavazadel má své klady a zápory. Některé nevýhody jsem již uvedla výše, ale také bych chtěla upozornit na některé plusy. Mezi pozitivní aspekty takového systému přepravy zavazadel patří například to, že množství zavazadel přepravovaných na jednom vozíku bude převážně vyšší, než kdyby místo takového vozíku bylo použito vozidlo, ve kterém jsou zavazadla umístěna podle určitého systému s ohledem na zajištění úplné bezpečnosti každého jednotlivého zavazadla. Z toho vyplývá, že takových vozíků v rámci obsluhy jednoho letadla bude potřeba mnohem méně. Ještě bych chtěla poznamenat, že ve skutečnosti je kovový rám na kolech jednou z „energeticky nejúspornějších“ vozidel pro přepravu zavazadel v rámci tohoto tématu, protože k přemístování slouží jedno menší motorové vozidlo, které všechny vozíky táhne za sebou na místo určení. Zdálo by se, že v tuto chvíli by se téma mělo vyčerpat, protože není možné vymyslet energeticky úspornější vozidlo než takové, které energii vůbec nespotebouvává. Rozhodla jsem se však tento problém zvážit z několika úhlů pohledu najednou.

Při použití vozidla k přepravě zavazadel na letišti může dojít k úsporám energie nejméně třemi hlavními způsoby:

1. Úspora energie samotného vozidla při provozu (s podmínkou, že má motor).
2. Úspora neobnovitelných zdrojů energie na Zemi.
3. Úspora lidské energie (jak při údržbě motorového vozidla ze strany personálu, tak při pokusech o vyřízení problémů poškozených zavazadel cestujícími).

Mám tudíž za úkol navrhnout vozidlo, které bude šetřit energii ve třech směrech. Navíc je jedním z mých cílů vyřízení problému poněkud zastaralého vzhledu vozů zavazadel existujících v současné době.

⁹ Příloha 1. Rešerše. Obrázek č. 7

¹⁰ Ilja Šatilin. Hromadně nebo v kontejneru? Jak létají kufry [online]. 2.08.2021. [Parafráze 24.02.2022] Dostupné z: https://www.frequentflyers.ru/2021/08/02/bulk_or_uld/

Proces práce na svém diplomovém projektu jsem zahájila analýzou zvoleného tématu a úvahy o tom, jakými prostředky bych jej odhalila. Toto téma bylo rozhodnuto odhalit postupným hledáním koncepčního řešení problému přepravy zavazadel po území letiště.

Druhou etapou byla analýza situace, identifikace hlavních problémů v rámci mnou zvoleného směru a také označení úkolů, které by pomohly přistupovat k řešení zjištěných problémů z různých úhlů pohledu. Ve druhé etapě jsem analyzovala současnou situaci s přepravou zavazadel na letištích čtením článků o základních principech organizace tohoto procesu na většině letišť, a o tom, jaká doprava se v současné době používá pro doručení a naskládání zavazadel. Také jsem se dívala na foto a video materiály, které potvrzují, že v některých případech je manipulace se zavazadly zaměstnanci letiště nepřijatelná a způsobuje poškození nebo ztrátu cizího majetku¹¹.

Ve třetí etapě jsem z různých obrázků udělala moodboard¹², který se stal zdrojem mé inspirace při následném skicování, hledání tvaru vozidla, jeho detailů a hlavního barevného schématu. Hlavním úkolem bylo najít takový tvar karoserie, aby odpovídal funkční náplni vozidla. Důležitým bodem bylo najít řešení, které by odlišilo koncepci mého vozidla od moderních koncepcí městských taxislužeb a jiných navržených vozidel pro lidi. Pokud však porovnáte příklady podobných vozidel, všimnete si, že mnoho z nich jsou symetrické kolem středové osy z různých úhlů pohledu, a právě tento princip se stal klíčovým v procesu dalšího hledání podoby mého vozidla.

V etapě skicování jsem hledala různé varianty tvaru karoserie vozidla¹³. Jak jsem poznamenala výše, vycházela jsem z principu symetrie kolem středové osy při pohledu na vozidlo různými směry. V průběhu této etapy byl nalezen požadovaný tvar, na jehož základě byla následně zahájena tvorba 3d modelu.

Na etapě 3d modelování jsem nejprve vytvořila hlavní komponenty exteriéru¹⁴, abych mohla model zvážit z různých úhlů a posoudit, zda je potřeba provést úpravy tvaru vozidla. Poté byly provedeny některé úpravy stávajících částí exteriéru, a pokračovala práce na interiérových prvcích. V poslední etapě 3d modelování jsem udělala realistické rendery¹⁵, které by byly jak ukázkou celkového vzhledu vozidla, tak by poskytovaly představu o jeho konstrukci a funkcích.

¹¹ Twitter/Elizabeth Evans. Airport baggage handler throwing suitcases caught on video. Manchester Airport. [online]. September 23 2018. Dostupné z: <https://www.youtube.com/shorts/f-GHO1y10E4>

¹² Příloha 2. Inspirace

¹³ Příloha 3. Skici

¹⁴ Příloha 4. První rendery

¹⁵ Příloha 5. Aktuální rendery

Dalším krokem byla příprava na vytvoření prototypu v měřítku 1:10. Za tímto účelem byl finální 3d model, vytvořený v programu SolidWorks, rozdělen na komponenty tak, aby je bylo možné dále sestavit do jediné konstrukce, která by dávala představu o exteriéru navrženého vozidla. Všechny díly byly vytištěny na 3d tiskárně.

Dále jsem začala sestavení modelu¹⁶. Nejprve jsem obrousila tištěné díly, aby každý z nich získal vzhled blízký digitálnímu protějšku. Poté byly povrchy dílů na potřebných místech pokryty tmelem, aby se vyjasnil tvar. Po úplném zaschnutí byl přebytečný tmel odstraněn nejprve velkým a poté malým brusným papírem, aby se dosáhlo méně nerovností. Dále byla většina dílů obarvená barvou ve spreji, na některé díly byly použity barvy s lesklým efektem (imitace skla, karoserie), některé díly byly obarveny běžnou akrylovou barvou (náravník, kola). Dále jsem díly sestavila do jediné konstrukce pomocí lepidla a vnitřních spojovacích prvků. Kola byla upevněna tak, že se na nich model může pohybovat po rovném povrchu. Jako hybná síla v tomto případě může být použita pouze lidská ruka, ne motor. Po dokončení výroby modelu byla na jeho povrch aplikována grafika.

¹⁶ Příloha 11. Výroba modelu - Příloha 12. Produktové fotografie

FORDER je vozidlo, které je jedním z hlavních prvků systému zajišťujícího přepravu a nakládání/vykládání zavazadel na letišti. Název FORDER není náhodný, jeho znění připomíná německé sloveso „fördern“, což v překladu znamená „podporovat“ a také „transportovat“¹⁷. Význam názvu navrženého vozidla je tudíž jakýmsi odkazem na jeho přímé funkce.

Vozidlo je navrženo jako fungující na elektřině, kterou poskytuje akumulátor. Tento fakt však neznamena, že je vozidlo úsporné. Úspora energie v procesu pohybu je dosahována především použitím speciálních materiálů pro výrobu určitých částí vozidla (rozbór každého z materiálů s uvedením vlastností, na základě kterých byly vybrány, je uveden v sekce 07. Technologická specifikace).

Materiálem pro výrobu karoserie byl zvolen plast vyztužený uhlíkovými vlákny. Použití tohoto typu plastu přímo ovlivňuje hmotnost vozidla, aniž by byla ohrožena bezpečnost, a ve výsledku pomáhá snižovat zatížení povrchu při pohybu. Rám vozidla je vyroben z hliníku, v jehož spodní části je dobíjecí akumulátor, na hliníkovém rámu je dále umístěn elektromotor a prvky podvozku. Řada součástí vozu by mohla být vytvořena pomocí 3d tisku.

Průhledná část trupu vozidla se zabudovanými předními a bočními dvířky je vyrobena z tvrzeného skla typu Stalinit. Použití takového skla pomáhá ulehčit konstrukci ve srovnání s použitím mnohovrstevného skla jako je Triplex.

Kromě úspory energie díky použití lehčích materiálů se předpokládá, že za provozních podmínek vozidla není potřeba vyvíjet vysokou rychlost a překonávat jakékoli překážky na jízdni ploše, což také šetří energii akumulátoru.

Jako samostatný bod bych chtěla zvýraznit odmítnutí nutnosti využívat nenahraditelné zdroje energie, jako je palivo a plyn, ve prospěch elektřiny. Jde však o globálnější problém, protože elektřinu lze získat z různých zdrojů, z nichž ne všechny lze považovat za energeticky úsporné.

¹⁶ Česko-německý překlad Fördern, Seznam Slovník [online]. Dostupné z: https://slovník.seznam.cz/překlad/nemecky_cesky/fordern

Na úsporu energie se lze dívat i z atypického pohledu, pokud jde o energetické náklady osoby odpovědné za vykládku zavazadel a řízení vozidel. Tím chci říct, že využitím této alternativy ke stávajícím vozidlům pro přepravu zavazadel lze také ušetřit i energii člověka. Vzhledem k tomu, že uvnitř navrženého vozidla je umístěno 5 běžících pásů (3 uprostřed a 2 po stranách), zůstává fyzická účast osoby nutná k naplnění každého vozu. I při ručním nakládání kufrů do navrženého vozidla však člověk nepocituje tak silný fyzický stres jako při nakládání stávajících vozíků, protože každý pas, na který má být nakládáno zavazadlo, může být umístěn v požadované výšce, což je z ergonomického hlediska vhodné pro každou konkrétní osobu.

Konstrukce vozidla je zcela symetrická, takže se může pohybovat libovolným směrem, nemusí se otáčet o 180 stupňů, aby jelo do protisměru, což má vliv i na spotřebu akumulátoru. Barva předního a zadního světla je indikátorem procesu pohybu, v závislosti na směru pohybu se barva světla stává bílou z přední strany a červenou zezadu. Boční dveře jsou vybaveny svítícím pásem, který při otevření dveří bliká.

Každý ze tří centrálních běžících pásů lze svisle pohybovat nahoru a dolů pomocí čtyř tyčí se závitem. Pohyb zavazadel po pásích může být řízen jedním ze dvou směrů. Centrální běžící pásy jsou v podstatě tvořeny třemi menšími běžící pásy, které drží pohromadě díly z nerezové oceli. Tyto ocelové díly centrálních dopravníků mají otvory pro umístění na tyče se závitem.

Upevnění a otevírání čelních dveří probíhá automaticky, mechanismus funguje pomocí pneumatických válců a masivních pantů umístěných v horní části dveří symetricky vůči středu. Boční dveře se upevňují a otevírají na principu dveří tramvaje nebo metra, což se stejně jako u čelních dveří provádí pomocí pneumatického válce. Oddělený prostor na akumulátor se nachází ve spodní části vozidla. V případě nutnosti výměny akumulátoru nebo jiných interakcí je nutné oddělení odblokovat pomocí ovládacího panelu, poté je nutné stisknout povrch oddělení, a pak prostor na akumulátor vyjede dopředu.

Startování vozidla, otevírání dveří, nastavení výšky tří centrálních běžících pásů, naklápění běžících pásů umístěných po stranách, odemykání prostoru na akumulátor a ovládání pohybových senzorů, to vše se provádí pomocí obrazovky umístěné vlevo od bočních dveří na obou stranách vozu.

Ve spodní části karoserie zepředu i zezadu je prostor na spojení vozidla s nabíjecí stanicí.

Vozidlo má výšku 1877 mm, délku 2868 mm a šířku 1454 mm. Tyto rozměry umožňují snadno umístit až 18 velkých kufrů (přibližně 70 mm vysoké, 50 mm široké, 30 mm hluboké) do jednoho vozíku. To znamená, že na každém z centrálních běžících pásů může být umístěno 6 takhle velkých kufrů.

Na příkladu letadla Boeing 737 (189 míst) je možné vypočítat, kolik vozidel je potřeba k odbavení jednoho letu.¹⁸

¹⁸ Boeing 737 sedadla – rozmístění & plán sedadel. [online]. Dostupné z: <https://www.planetacestovani.cz/boeing-737-sedadla-rozmisteni-plan-sedadel/>

Teoreticky cestovat mohou lidé jak s příručním zavazadlem, tak s několika velkými kufry, proto budeme předpokládat, že každý pasažér Boeingu 737 má v průměru jeden velký kufr, tudíž 189 kufrů, které je potřeba dopravit z budovy letiště do zavazadlového prostoru letadla. Rozdělíme 189 kufrů na 18 úložných míst v každém jednotlivém vozidle FORDER, a vychází nám, že k obsluze takového letu je potřeba použít zhruba 11 vozů.

Pro konkrétnější představu o konstrukci, provozu a základních rozměrech vozidla viz přílohy 6–8 diplomové práce číslo.

Exteriér vozidla vizuálně lze rozdělit na dvě hlavní části: bílou lesklou karoserii a vrchní část z průhledného tmavého skla.

Bílá symbolizuje lehkost, čistotu, vzbuzuje důvěru, smysl pro pořádek.

Pocit stability a spolehlivosti je dosažen díky symetrické konstrukci, která se ve spodní části rozšiřuje.

Černá průhledná horní část díky barvě skla, na jednu stranu, brání plné viditelnosti naplní, když je vozidlo v pohybu a na velké vzdálenosti od diváka. Tato vlastnost poskytuje do určité míry soukromí. Na druhou stranu se při bližším a pečlivějším zkoumání zviditelní vnitřní struktura vozidla, což může vyvolávat v divákovi pocit, že se mu nic neskryvá a může situaci vizuálně kontrolovat.

Zároveň jsem chtěla dosáhnout universálnosti z hlediska umístění grafiky na povrchu vozidla a barevných řešení karoserie jako celku. Zpočátku bílý povrch karoserie je proto prázdným, takovým způsobem otevírá neomezený prostor pro zdobení vozidla firemní nebo reklamní grafikou. Bílá karoserie poskytuje snadné obarvení stejně jako variabilitu při výběru lesklého nebo matného povrchu. Možnosti přizpůsobení jsou omezeny pouze fantazií designéra. A firemním brandbookem letiště, samozřejmě.

08.

Technologická specifiká

Výroba vozidla (teoreticky)

Úspora energie je dosahován především použitím speciálních materiálů.

Jako materiál na výrobu karoserie a chráničů kol vozidla byl zvolen polymer vyztužený uhlíkovými vlákny (CFRP). Jeho použití pomáhá snižovat hmotnost vozidla, a tímto snižuje zatížení povrchu pro pohyb, přičemž pevnost trupu a jeho odolnost proti otřesům zůstává na vysoké úrovni.

„Výroba CFRP může být nákladná, ale běžně se používají všude tam, kde jsou vysoké poměr pevnosti k hmotnosti a ztuhost (tuhost) jsou vyžadovány, jako je letecký a kosmický průmysl, nástavby lodí, automobilový průmysl, stavebnictví, sportovní vybavení rostoucí počet spotřebitelských a technických aplikací“.¹⁹

Pro výrobu skleněné části vozidla byl zvolen stalinit, což je druh tvrzeného skla.

„Stalinit (jednovrstvý kalený) – jedná se o tabulové sklo, které je podrobno speciálnímu tepelnému zpracování, v důsledku čehož v jeho povrchových vrstvách vznikají zbytková tlaková napětí, což mu zajišťuje zvýšenou mechanickou pevnost, tepelnou odolnost a bezpečnost. Tvrzené sklo je 5–6x odolnější proti nárazu než běžné sklo. Při zničení se rozpadne na malé úlomky s tupými hranami, s výjimkou zranění“.²⁰

Výhodou použití takového skla na rozdíl od triplexového je v tom, že stalinit je lehčí. Oproti triplexu je stalinit méně odolný, proto se obvykle používá k výrobě bočních a zadních skel automobilů. Dané vozidlo však není určeno k přepravě osob a pravděpodobnost nehody na letišti je poměrně nízká, takže celý povrch skla může být vyroben ze skla typu stalinit.

Rám vozidla je vyroben z hliníku. V porovnání s podobnými ocelovými konstrukcemi je hliníková varianta mnohem lehčí. Disky jsou vyrobeny ze slitiny kovů na hliníkovém základě. Konstrukce na bázi pneumatických válců, závitové tyče a všechny typy spojovacích prvků jsou vyrobeny z nerezové oceli.

¹⁹Nguyen, Dinh; Abdullah, Mohammad Sayem Bin; Khawarizmi, Ryan; Kim, Dave; Kwon, Patrick (2020). „Vliv orientace vláken na opotřebení nástroje při ořezávání hran laminátů z plastů vyztužených uhlíkovými vlákny (CFRP)“. Mít na sobě. Elsevier B.V. 450–451: 203213 [online]. [Cit. 14.04.2022]. Dostupné z: doi:10.1016/j.j.wear.2020.203213. ISSN 0043-1648

²⁰Jaké jsou druhy skla? Sklo – co to je a jak se vyrábí? Vlastnosti skla. [online]. [Cit. 14.04.2022]. Dostupné z: <https://giropark.ru/cs/septik/kakie-byvayut-vidy-stekla-steklo---chto-takoe-i-kak-proizvoditsya.html>

Výroba prototypu v měřítku 1:10 (prakticky)

Pro výrobu prototypu vozidla jsem použila díly vytištěné na 3D tiskárně Creality Ender, pro tisk byl použit recyklovaný bio plást PLA.

Na tmelení modelu byl použit pes-tmel Uniflex.

Na barvení jsem použila bílou a černou lesklé barvy ve spreji značky HIT COLOR a bílou a černou akrylové barvy ARTISTE s matným efektem.

09.

Přínos práce pro daný obor

Za přínos práce pro daný obor považuji vývoj koncepce vozidla, které v současnosti nemá podobného řešení na trhu.

Spojení funkcí do jednoho systému, který zefektivňuje proces práce se zavazadly na území letiště, spolu s odhalením emocionální konotace, kterou v sobě nese vzhled navrženého letadla, je originálním nápadem pro řešení problému zajištění pečlivého zacházení s cizím majetkem a možností úspory energie ze tří různých hledisek: úspora energie v procesu provozu vozidla, úspora neobnovitelných zdrojů energie a úspora lidské energie.

Proces návrhu tohoto vozidla lze považovat za příklad vývoje myšlenky důležitosti mnohostranného přístupu k řešení stanovených úkolů, protože pomáhá nezaměřovat se pouze na jeden typ identifikovaných problémů, ale zvážit samotný projekt a cíle, kterých musí být dosaženo v procesu jeho realizace z různých úhlů pohledu. Tento přístup pomáhá výrazně rozšířit spektrum hledání nástrojů a technik pro navrhování nejen libovolného objektu, ale celého systému.

Ráda bych také poznamenala, že je mi velmi blízká myšlenka, že si člověk, který si koupí produkt, nekupuje pouze design, ale kupuje si určitý životní styl. Představte si, co kdyby jednoho dne byly všechny úspěšné, ale nákladné koncepty vytvořené designéry implementovány a uvedeny na trh? Je pravděpodobné, že by se obecně zvýšily i životní náklady. Zároveň by se ale zvýšila i životní kvalita. To souvisí i s mým projektem, protože použití dražších řešení, jako je to, které jsem navrhla (ve srovnání s dnes široce používaným kovovým vozíkem), přímo ovlivňuje vysokou cenu, ale zároveň i kvalitu služeb. Proto se domnívám, že prosazování myšlenky, že styl a s ním i kvalitu života každého z nás lze posunout na novou, vyšší úroveň, je nedílnou součástí designu.

10.

Silné a slabé stránky

Silné stránky:

Mezi silné stránky projektu patří jeho zásadní novota ve srovnání se stávajícími vozidly pro přepravu zavazadel. Nový systém manipulace se zavazadly poskytuje více automatizovaný způsob nakládání, přepravy a vykládání zavazadel, navíc je pohyb každého vozidla zcela autonomní.

Při nakládání zavazadel do letadla a vykládání z letadla není potřeba fyzické účasti osoby. Nyní má člověk možnost proces ve větší míře ovládat než se na něm fyzicky podílet. Tam, kde je vyžadován fyzický zásah člověka, k tomu dochází v ergonomičtějších podmínkách díky možnosti nastavit výšku běžících pásů.

Použití tohoto vozidla by bylo řešením problému úspory energie akumulátoru během jízdy, což by bylo možné díky použití lehčích materiálů pro výrobu nejmasivnějších částí karoserie.

Ve srovnání s analogy lze toto vozidlo považovat za ekologičtější, protože emise CO₂ do ovzduší při jeho provozu je 0%.

Při přepravě je zajištěna naprostá bezpečnost každého zavazadla, možnost poškození je minimalizována.

Vozidlo má ve srovnání se stávajícími produkty mnohem luxusní vzhled. Kromě toho lze na povrch každého vozů umístit potřebnou grafiku pro snadnou identifikaci vozidel patřících ke konkrétnímu letišti.

Slabé stránky

Mezi nevýhody tohoto vozidla patří relativně malé množství zavazadel, které lze umístit na tři běžící pásy, z tohoto důvodu se počet samotných vozidel na letišti nevyhnutelně zvýší.

I když se většina procesu manipulace se zavazadly zautomatizuje, při nakládání a vykládání zavazadel bude muset být stále přítomna osoba a v některých fázích se dokonce tohoto procesu může fyzicky zúčastnit (Předpokládá se, že nakládání a vykládání zavazadel v budově letiště probíhá ručně).

Za zmínku také stojí, že v tuto chvíli je projekt zpracován ve větší míře z estetického hlediska, přičemž jeho technická složka je prezentována na úrovni nápadu a vyžaduje podrobné a důkladné zkoumání s odborníkem v oboru mechaniky, materiálové vědy a dalších inženýrských a informačních technologií.

Možnosti rozvoje projektu

Za jeden ze směrů rozvoje projektu v rámci daného tématu by se dala považovat instalace solárních panelů na střechu vozidla. Akumulovaná energie slunce by tak mohla kompenzovat část energie baterie spotřebované během pohybu nebo provozu jednotlivých částí vozidla.

Vozidlo by se časem mohlo stát úplně autonomním, to znamená, že by vůbec nevyžadovalo přítomnost člověka, veškeré ovládání by probíhalo pomocí speciální aplikace na dálku z chytrého mobilu, tabletu nebo počítače.

Alternativním řešením sklu, které je samo o sobě poměrně těžkým materiálem, by mohl být použit lehčí materiál. Zpočátku jsem jako jednu z možností zvažovala akrylátové sklo, ale tuto variantu považuji za málo bezpečnou z důvodu snadné hořlavosti. Materiál vrchní části konstrukce však nemusí být průhledný, alternativou by mohl být plast vyztužený uhlíkovými vlákny, který se již používá k výrobě spodní části konstrukce.

Proces navrhování úsporného motorového vozidla, od volby tématu až po tvorbu finální prezentace, ve mně vyvolával celou řadu pochybností. Nikdy jsem se vážně nevěnovala dopravnímu designu, takže téma, které jsem si vybrala, mi připadalo děsivé z mnoha úhlu pohledu. Bála jsem se kvůli nejistotě, kam můj projekt nakonec vyústí. Ale zároveň bylo strašně zajímavé vyzvat se, podívat se, čeho jsem schopna, jaké nástroje a techniky k řešení úkolů zvolím, jaké budu používat přístupy. Samozřejmě zájem nakonec zvítězil. Nemohlo to být jinak.

Tak vznikl FORDER. A ráda jsem šla touto cestou do neznáma, abych vytvořila produkt, který by, i když pouze teoreticky, mohl ovlivnit zlepšení mnoha procesů v oblasti, pro kterou je určen.

Nemohu si být jistá, že můj život bude jednoho dne přímo souviset s dopravním designem, ale z práce na mém diplomovém projektu jsem si mimo jiné odnesla jednu velmi důležitou myšlenku.

Pokud je něco velmi děsivé, ale velmi zajímavé,
měli byste to přece vyzkoušet.

Najednou můžete objevit, že to za to opravdu stojí.

12.

Seznam použitých zdrojů

Knížní a periodická literatura

1. Kolesár, Z.: Kapitoly z dějin designu Praha: Vysoká škola umělecko-průmyslová, 2004. ISBN: 80- 86863-03-4
2. Kula D., Ternaux E.: Materiology. Praha: Happy Materials, 2012. ISBN 978-80-260-0538-4.

Internetové zdroje

1. Khudiakova Vlada, PEARL [online]. October 26 2019. Dostupné z: <https://www.behance.net/gallery/87307935/PEARL>
2. Khudiakova Vlada, KOLO [online]. October 26 2019. Dostupné z: <https://www.behance.net/gallery/87308071/KOLO>
3. Khudiakova Vlada, Toothbrush Interface Animation [online]. April 12 2022. Dostupné: <https://www.youtube.com/watch?v=OAnRITX4vm0>
4. Ilja Šatilin. Hromadně nebo v kontejneru? Jak létají kufry [online]. 2.08.2021. [Cit. 20.02.2022] Dostupné z: https://www.frequentflyers.ru/2021/08/02/bulk_or_uld/
5. Elizabeth Evans. Airport baggage handler throwing suitcases caught on video. Manchester Airport. Twitter [online]. September 23 2018. Dostupné z: <https://www.youtube.com/shorts/f-GHO1y10E4>
6. Česko-německý překlad Fördern, Seznam Slovník [online]. Dostupné z: https://slovník.seznam.cz/preklad/nemecsky_cesky/fordern
7. Boeing 737 sedadla – rozmístění & plán sedadel. [online]. Dostupné z: <https://www.planetacestovani.cz/boeing-737-sedadla-rozmisteni-plan-sedadel/>
8. Nguyen, Dinh; Abdullah, Mohammad Sayem Bin; Khawarizmi, Ryan; Kim, Dave; Kwon, Patrick (2020). „Vliv orientace vláken na opotřebení nástroje při ořezávání hran laminátů z plastů vyztužených uhlíkovými vlákny (CFRP)“. Mít na sobě. Elsevier B.V. 450–451: 203213 [online]. [Cit. 14.04.2022]. Dostupné z: doi:10.1016/j.wear.2020.203213. ISSN 0043-1648
9. Jaké jsou druhy skla? Sklo – co to je a jak se vyrábí? Vlastnosti skla. [online]. [Cit. 14.04.2022]. Dostupné z: <https://giropark.ru/cs/septik/kakie-byvayut-vidy-stekla-steklo---chto-takoe-i-kak-proizvoditsya.html>

13.

Resumé

My graduation project, named Forder, is a concept of an economical vehicle designed to transport luggage around the airport.

The fundamental novelty of the designed vehicle is that it saves energy in three different ways: saving its own energy in the process of operation, saving energy obtained from non-renewable natural sources and saving the energy of a person interacting with luggage at the airport.

The vehicle works thanks to the energy of electricity received from the battery, which can be recharged or replaced. Loading and unloading of luggage, as well as its placement inside the vehicle, are carried out using four doors and a special internal structure consisting of conveyors that can be adjusted in height using a touch control panel.

From an aesthetic point of view, the design is clean and understandable. The whole construction can be visually divided into two parts: a dark top and a light bottom. The light part can be painted in any color depending on the airport, and any graphics can be placed on its surface.

In the process of working on the project, I created various visual and text materials, including a brochure with sketches, renders, drawings and schemes of work, text accompaniment with applications and a 707x1000 format poster, which is an advertising demonstration of the product. In addition, with the help of 3D printing, subsequent processing, coloring and assembly of parts, a prototype was created in 1:10 scale, and it gives an idea of the exterior of the vehicle.

14.

Seznam příloh

Příloha 1. Rešerše

Příloha 2. Inspirace

Příloha 3. Skici

Příloha 4. První rendery

Příloha 5. Aktuální rendery

Příloha 6. Výkres

Příloha 7. Konstrukce

Příloha 8. Funkce

Příloha 9. Variace grafiky

Příloha 10. Vizualizace

Příloha 11. Výroba modelu

Příloha 12. Produktové fotografie

Příloha 1. Rešerše



Obrázek č. 1
Zdroj obrázku: Adobe Stock



Obrázek č. 2
Zdroj obrázku: Adobe Stock



Obrázek č. 3
Zdroj obrázku: Adobe Stock



Obrázek č. 4
Zdroj obrázku: Getty Images



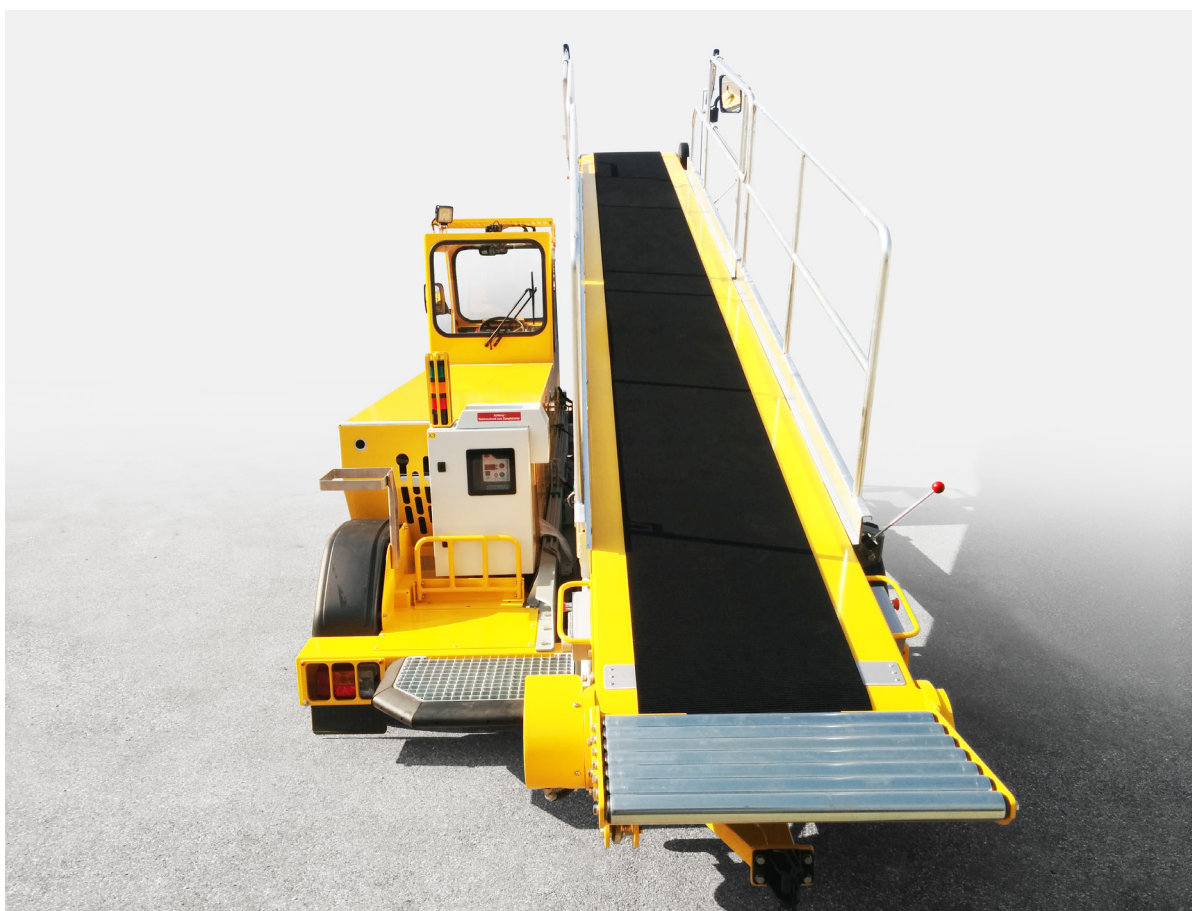
Obrázek č. 5
Zdroj obrázku: Reuters



Obrázek č. 6
Zdroj obrázku: commons.wikimedia.org



Obrázek č. 7
Zdroj obrázku: qrcargo.com



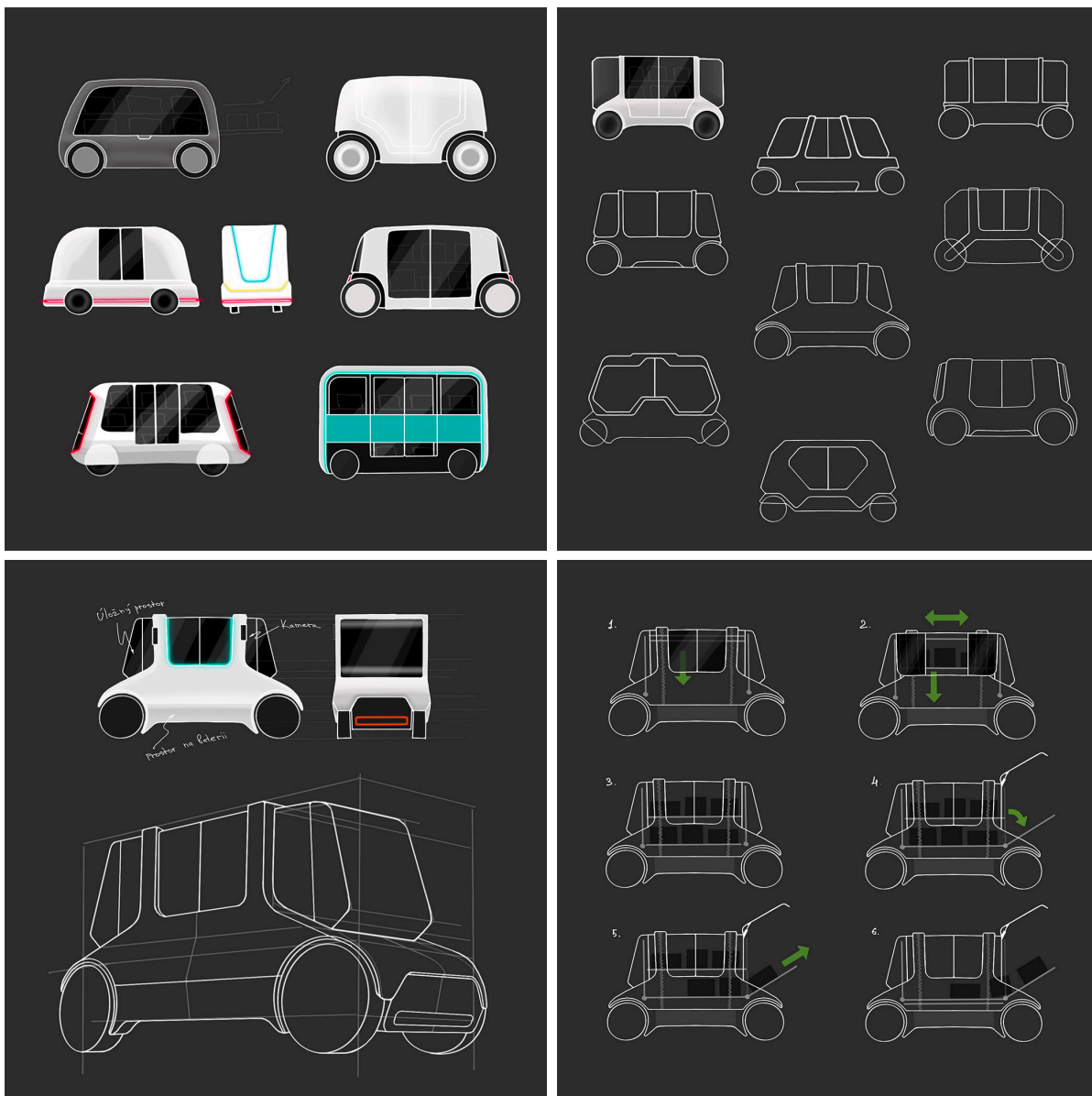
Obrázky č. 8-9
Zdroj obrázků: tips-gse.com

Příloha 2. Inspirace



Zdroj obrázků: Pinterest.ru

Příloha 3. Skici



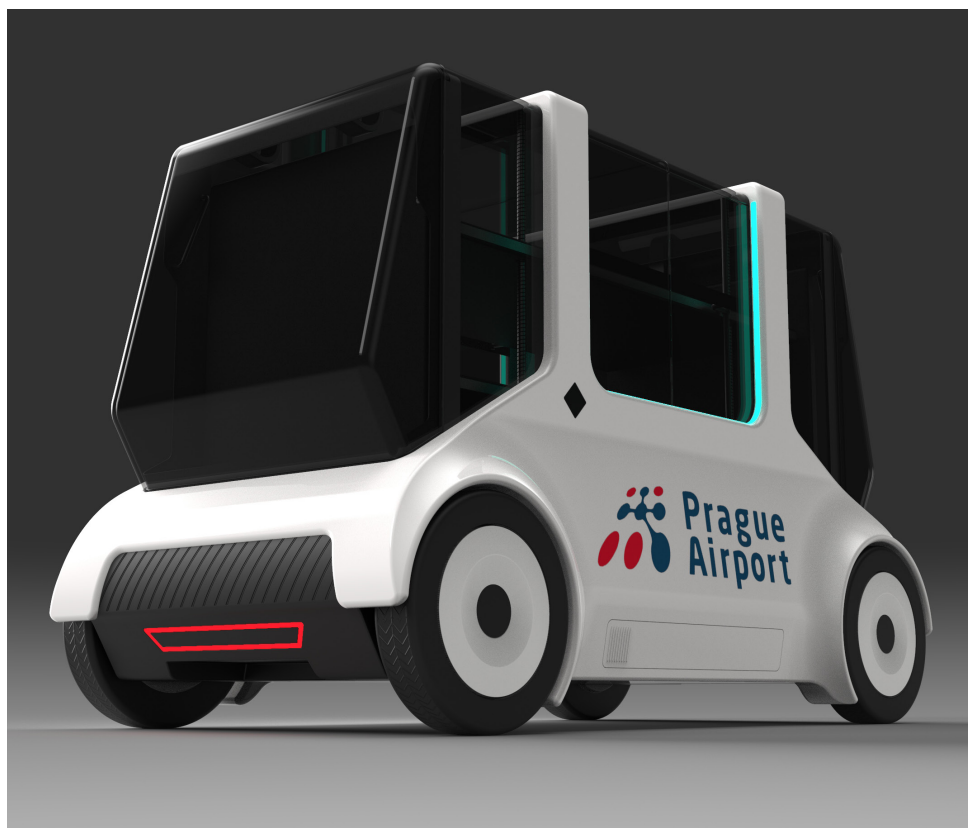
Zdroj obrázků: osobní archiv autora

Příloha 4. První rendery



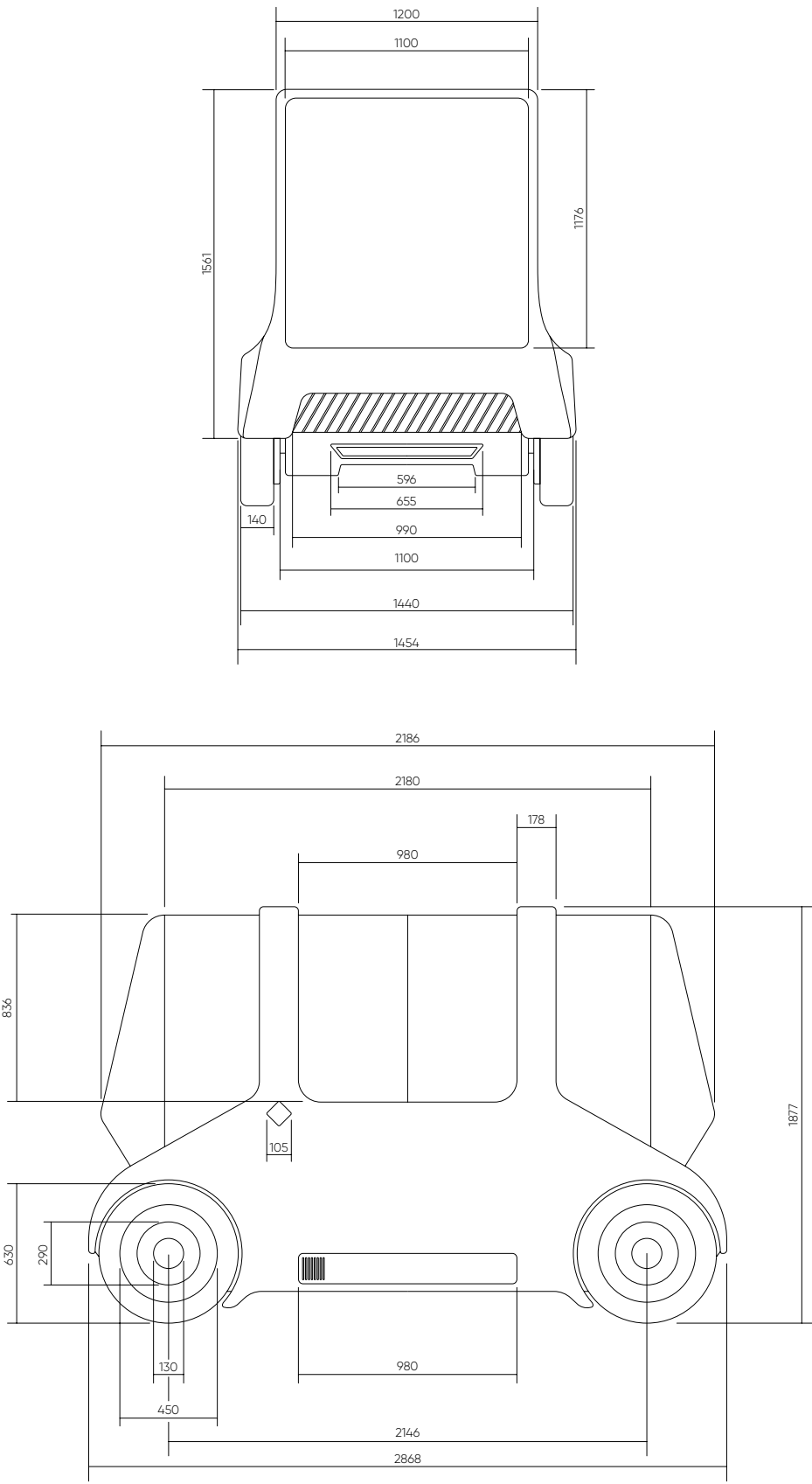
Zdroj obrázků: osobní archiv autora

Příloha 5. Aktuální rendery



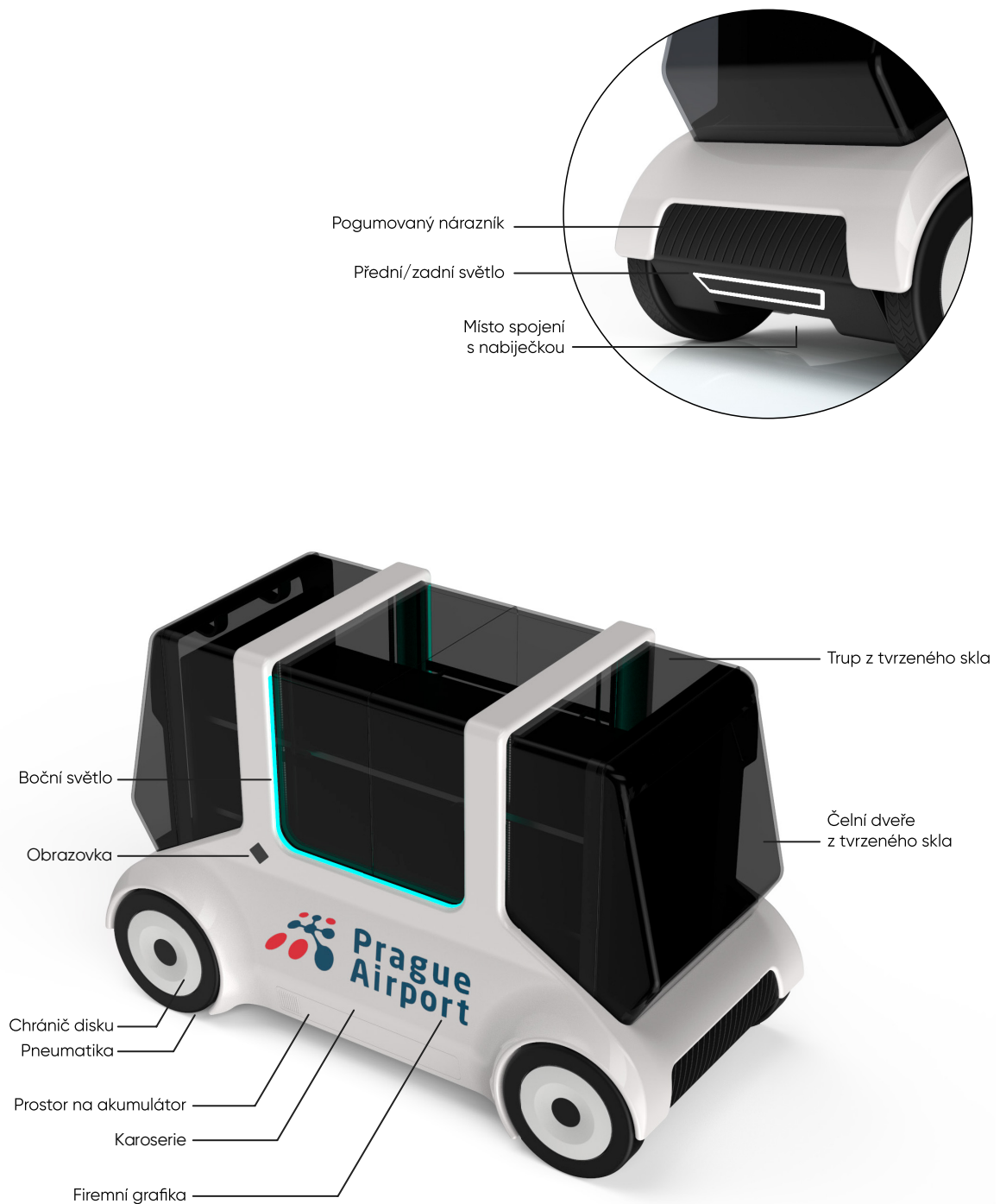
Zdroj obrázků: osobní archiv autora

Příloha 6. Výkres

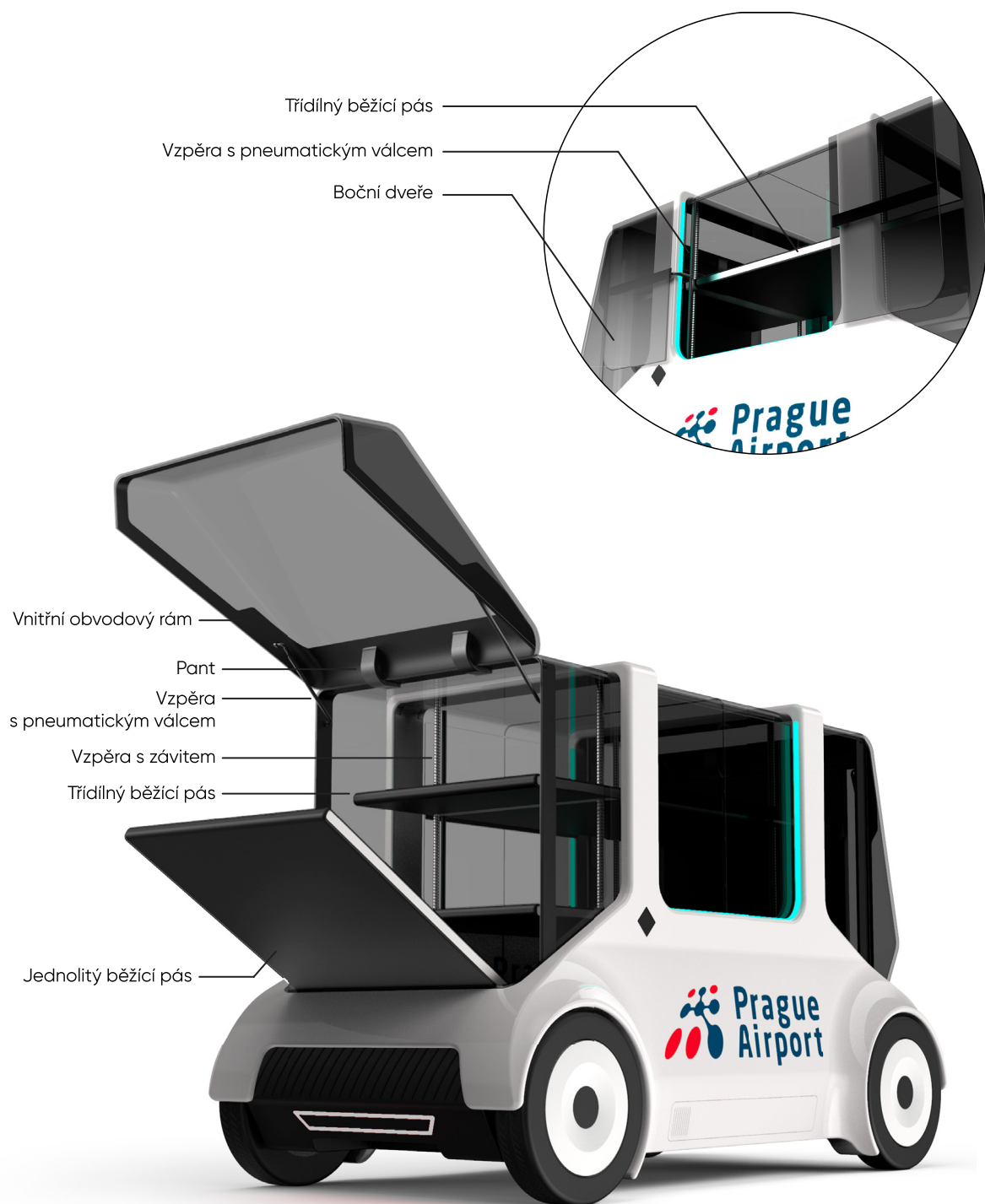


Zdroj obrázků: osobní archiv autora

Příloha 7. Konstrukce



Zdroj obrázků: osobní archiv autora

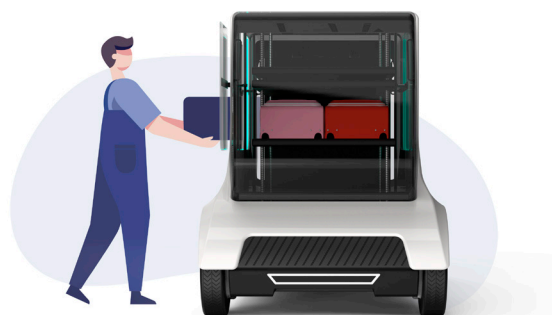


Zdroj obrázků: osobní archiv autora

Příloha 8. Funkce



01.



02.



03.



04.



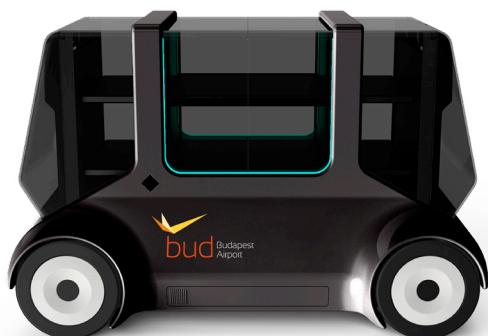
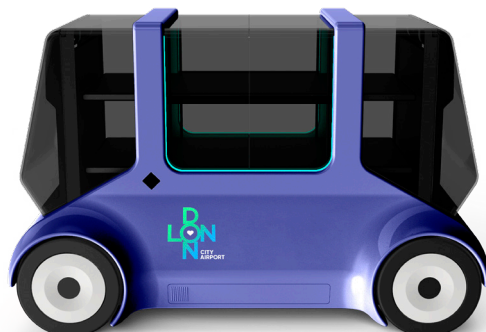
05.



06.

Zdroj obrázků: osobní archiv autora

Příloha 9. Variace grafiky



Zdroj obrázků: osobní archiv autora

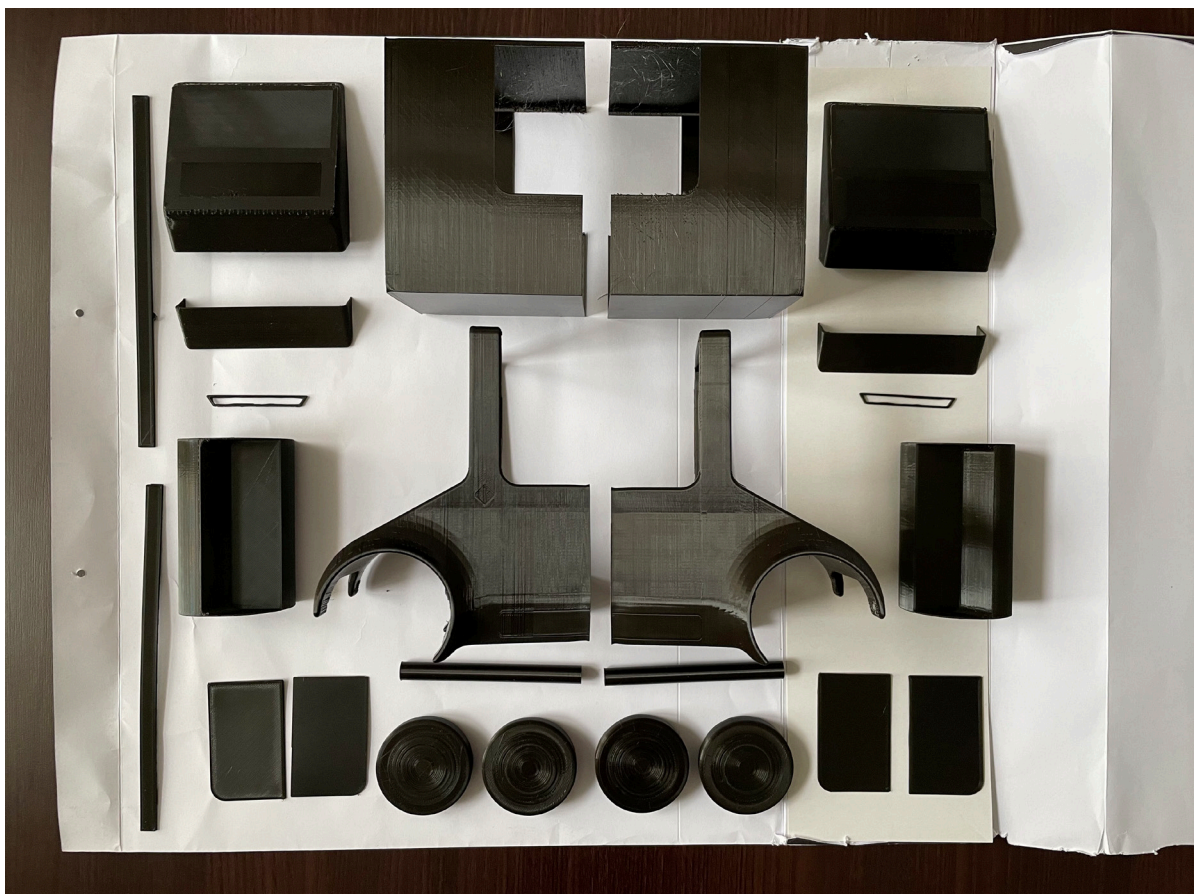
Příloha 10. Vizualizace





Zdroj obrázků: osobní archiv autora

Příloha 11. Výroba modelu



Zdroj obrázků: osobní archiv autora

Příloha 12. Produktové fotografie