

Design doručovacieho bota

Rastislav Kubica

Bakalářská práce
2021



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací
Ateliér Průmyslový design

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Rastislav Kubica**
Osobní číslo: **K18067**
Studijní program: **B8206 Výtvarná umění**
Studijní obor: **Multimédia a design – Průmyslový design**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Design dopravného prostriedku**

Zásady pro vypracování

1. Analýza
2. Variantní designérské návrhy
3. Finální designérské řešení
4. Ergonomická studie
5. Technická dokumentace
6. Fyzický model / prototyp / realizovaný výrobek
7. Zhrnutí přínosu práce

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**
Jazyk zpracování: **Slovenština**

Seznam doporučené literatury:

- KOLESÁR, Z. Kapitoly z dějin designu. 1. vyd. Praha: VŠUP, 2004. 167 S. ISBN 80-86863-03-4
- POLSTER, B., NEUMANNOVÁ, C., SCHULER, M., LEVEN, F. AZ Lexikon moderního designu. Přel. J. Novotná. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Slovart, s. r. o., 2008. 540 s. ISBN 978-80-7391-080-8
- PAULY, J., HULÁK, J. DESIGNPRO / Český průmyslový design 1990 –2010. 1. vyd. Praha : Jindřich Dušek –Signum, 2010. 334 s. ISBN 978-80-903531-0-7
- PELCL, Jiří. Design: Od Myšlenky K Realizaci, 1. vyd. Praha: Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze, 2012, 255 s. ISBN 978-80-86863-45-0
- HULÁK, J., PAULY, J., KOUDELKOVÁ, D. aj. Design v českých zemích 1900 –2000. 1. vyd. Praha : Academia : Uměleckoprůmyslové museum v Praze, 2016. 658 s. ISBN 978-80-200-2612-5
- SURMAN, Martin. Metodika designérské práce a výuky průmyslového designu v České a Slovenské republice. 1. vyd. Zlín : VeRBuM, 2015. 136 s. ISBN 978-80-87500-73-6

Vedoucí bakalářské práce: **doc. MgA. Martin Surman, ArtD.**
Ateliér Průmyslový design

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2020**
Termín odevzdání bakalářské práce: **21. května 2021**

Dov u z.

doc. Mgr. Irena Armutidisová
děkan



Martin Surman

doc. MgA. Martin Surman, ArtD.
vedoucí ateliéru

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ / DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské/diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji, že:

- jsem na bakalářské/diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně dne: 6.5.

Jméno a příjmení studenta: Dominik Jan Džulica
podpis studenta

ABSTRAKT

Témou tejto práce je koncepčné riešenie vozidla na doručovanie v blízkej budúcnosti v rozmedzí rokov 2020 až 2035. Prvá časť prevedie stručnou históriou pošty a jej počiatky, následne Českou poštou a spôsoby akými sa pošta doručovala skrz históriu. V druhej časti sa venujem etymológii slova robot a robotike až po rôzne riešenia firiem, ktoré ma zaujali. Tretia časť popisuje vývoj dizajnu od prvotnej myšlienky až po finále.

Klíčová slova: Doručovacie vozidlo, robot, koncept

ABSTRACT

Topic of work is concept vehicle on delivery in close future between years 2020 and 2035. First part pass thought short history of the post and her beginnings until Czech post and show manners of delivering post in history. Second part dedicating etymology of word robot and robotics until different solutions of companies, which to me interested. Third part describing design development from first idea until to final.

Keywords: Delivery vehicle, robot, concept

Týmto by som chcel poďakovať po urputných bojoch schvaľovania bakalárskej práce pánovi doc. MgA. Martinovi Surmanovi, ArtD., že ma nasmeroval na tému, ktorá je v súčasnej dobe aktuálna a za vedenie pri práci odbornými konzultáciami. Veľké poďakovanie patrí aj MgA. Marekovi Weidlichovi ako externému konzultantovi za jeho vzácny čas a potom Michalovi Štalmachovi a MgA. Mariánovi Ščípovi za ich poznatky k práci.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 DORUČOVACIE SLUŽBY	11
1.1 POČIATKY	11
1.2 HISTÓRIA ČESKOSLOVENSKEJ A ČESKEJ POŠTY.....	11
1.2.1 Konská záprahová pošta 16. Storočie	12
1.2.2 17. Storočie	13
1.2.3 Začiatok 18. storočia	14
1.2.4 Polovica 18. storočia	15
1.2.5 Začiatok 19. storočia	16
1.2.6 Koniec 30. rokov 19. storočia	17
1.2.7 19. storočie a počiatok 20. storočia	18
1.2.8 Automobilová pošta	19
1.2.9 Vlaková pošta.....	19
1.2.10 Letecká pošta.....	20
II PRAKTICKÁ ČÁST	22
2 ROBOT	23
2.1 ROBOTIKA	23
2.2 ROBOTICKÉ ZÁKONY	23
2.3 VLASTNOSTI ROBOTOV	23
2.4 AUTONÓMNA ROBOTIKA	24
2.5 LOGISTIKA	24
2.6 NANOMATERIÁLY	25
2.6.1 Grafén.....	25
3.1 DORUČOVACIE VOZIDLÁ V PRAXI.....	26
3.1.1 Doručovací autonómny robot od firmy Fedex	26
3.1.2 Scout od firmy Amazon	27
3.1.3 SPACE-POD od firmy ICONA	27
3.1.4 Elektrická dodávka od firmy Canoo	28
3.1.5 JD autonómne logistické vozidlo od firmy ICONA	28
3.1.6 Anybotics a Continental	29
3.1.7 Robotmart.....	30
4 IDEA	31
4.1 MOODBOARD	31
4.1.1 Moodboard Bot	31
4.1.2 Moodboard Form direction	32
4.1.3 Moodboard Function direction.....	32
4.2 PRVOTNÁ FÁZA SKICOVANIA	34

4.3	VERTIKÁLNA VERZIA	35
4.4	HORIZONTÁLNA VERZIA	35
4.5	ÚLOŽNÝ PRIESTOR.....	36
4.6	ÚLOŽNÝ PRIESTOR FINÁL	39
4.7	APLIKÁCIA GRAFÉNU	40
4.8	STYLING.....	40
4.9	DIGITÁLNA SKICA.....	44
4.10	FINÁLNE NÁVRHY.....	45
4.10.1	Bot verzia Mini Delivery Van.....	45
4.10.2	Bot verzia Compact.....	46
4.11	TECHNICKÁ DOKUMENTÁCIA	47
4.11.1	Indukčné dobíjanie	47
4.11.2	Indukčné dobíjanie od BMW	48
4.11.3	Elektrifikované cesty od firmy ElectReon	48
4.11.4	Umiestnenie batérií	50
4.11.5	Grafické znázornenie dobíjania.....	50
4.12	ERGONOMICKÁ ŠTÚDIA	51
4.13	3D MODELÁCIA	52
4.14	ANIMÁCIA	53
4.15	SVETELNÁ SIGNALIZÁCIA	54
4.16	3D TLAČ.....	55
4.16.1	Povrchová úprava.....	55
4.16.2	Brúsenie plniča.....	55
4.16.3	Finálne lakovanie	55
	ZÁVĚR	57
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	58
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	61
	SEZNAM OBRÁZKŮ	62
	SEZNAM TABULEK.....	65
	SEZNAM PŘÍLOH.....	66

ÚVOD

Táto Bakalárska práca je reakciou na súčasnú krízu, ktorá začiatkom roka vo veľkej miere zasiahla tento svet nečakaným spôsobom. Zmenila zabehnutý kolobeh tohoto sveta a veci zmenila inak. Ľudský kontakt sa stal nebezpečným a tak všetko prešlo na dištancovaný spôsob života. Práca poukazuje ako daný problém riešiť. Veľa ľudí prišlo o prácu v gastro sfére a zábavnom priemysle pričom zároveň paralyzovalo trh práce. Táto kríza do budúcnosti ukázala že digitalizácia je nevyhnutná a taktiež rozvoj autonómnych systémov, robotiky a IT sektoru.

Mojou úlohou je mať pri spracovaní čo najkreatívnejší prístup pričom budem musieť prísť s riešením, ktoré je víziou do budúcnosti, ale aj niečo čo by mohlo za 10-20 rokov fungovať.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 DORUČOVACIE SLUŽBY

Je verejná služba na rozosielanie a doručovanie balíkov, tovaru a správ, prevod peňazí, vydávanie známok apod. Jedná sa o najstaršiu verejnú službu na svete. Pre ľudí veľmi nevyhnutný typ služby pre spoločnosti sú to tuzemské a medzinárodné služby. Pošta je podmienkou pre medzinárodné uznanie štátu. V tejto kapitole sa budem zaujímať o históriu Českej pošty.

1.1 Počiatky

Počiatky doručovania balíkov alebo výmenne sa datujú už od staroveku, dobrú poštovnú sieť mala Perzia, Egypt tiež Čína, India. Doručovanie slúžilo v rozsiahlych ríšach na agendu panovníka a len príležitostne pre verejnosť. Najväčšieho rozvoju sa doručovacie služby dočkali za Rímskej ríše keď vládol cisár Augustus na vojenských cestách Rímskej Ríše. Slovo pošta vzniklo z latinského termínu statio posita (umiestnená stanica). Termín označoval domy pri ceste, ktoré slúžili organizáciám, ktoré doručovali správy, neskôr prepravovali osoby a náklad. Hlavnou úlohou bola výmena koní plus ešte bola ponuka stravovania a nocľahu.

1.2 História Československej a Českej pošty

Vznik českej pošty sa datuje v období Habsburgovcov. Regulárna pošta, organizovaná na území Českej republiky je spojená voľbou Ferdinanda I. pričom zrealizoval poštové spojenie medzi Viedňou a Prahou. Podstata pošty spočívala v prepojení politických, administratívnych a obchodných centier habsburskej ríše. Habsburgovci nadviazali spoluprácu s rodinou Taxisov a využívali ich služieb. Rodina Taxisov prevádzkovala poštu v Rakúskych krajinách. Ďalšie obdobie rozvoja pošty pokračuje za vlády Karola VI., kde sa stala poštová služba súčasťou štátnej správy. Zo začiatku pošta slúžila s preprahovacími stanicami len potrebám štátnej správy a bola spravovaná vrchným dvorským pôšt majstrom. Na prelome 17. a 18. storočia sa vyvinula snaha štátnych orgánov o zaistenie rozvoja poštovníctva. Kľúčový zvrät nastal v roku 1722, kde najvyšší dedičný pôšt majster z grófskej rodiny Paaru sa musel čiastočne vzdať dedičného léna, ktoré mu zaistovalo vplyv na riadenie rakúskej pošty v rakúskej monarchii. Za vlády Márie Terézie v roku 1743 došlo k úplnému poštátňeniu pošty, čo znamenalo rozvoj ucelenejšej organizácie poštovnej dopravy. Zlepšenia sa prejavili radou nariadení ako služba prepravu osôb, výstavba ciest, širšej ponuke poskytovaných služieb a väčšej hustote poštových trás. Začiatkom 19. storočia

zasiahol Európu hospodársky rozmach podnietený priemyselnou revolúciou. Výstavba nových ciest umožnila rýchlejšiu jazdu, čo zapríčinilo zlepšovanie hromadnej dopravy zásielok a osôb štátnou poštou. Zásadný význam pre kvalitatívny rast poštovních služieb mali nové technické vynálezy ako rozvoj telegrafu a telefónu, zavedenie železničnej prepravy, ktoré urýchlili komunikáciu. Najväčší vplyv na poštovú prepravu majú železnice. V druhej polovici 30. rokov 19. storočia začala rakúska monarchia budovať rozsiahlu železničnú infraštruktúru, popri nej bolo budované telegrafné vedenie. V roku 1850 na trase Viedeň a Bohumín boli používané vlakové pošty, ktoré umožňovali triedenie balíkov počas jazdy. V druhej etape Priemyselnej revolúcie bol významným počinom telefón, zavedený v českej zemi bol v roku 1881 a v roku 1893 bola jeho prevádzka používaná štátnou správou. Vyvrcholenie technického úsilia 19. storočia prinieslo bezdrôtové prenášanie správ takzvaná rádiatelegrafia. V našich krajoch bol predstavený na výstave v Prahe roku 1908. Vznik československého štátu v roku 1918 prinieslo so sebou zmeny nielen politicko-právne, ale aj hospodárske a právne, ktoré sa dotýkali organizácie a riadenia poštovej prevádzky. Vytvorením ministerstva pošty a telegrafu malo zdôrazniť vzrastajúci spoločenský a ekonomický význam a zároveň zvýšiť kvalitu poskytovaných služieb. Začiatkom roka 1925 bol vytvorený štátny podnik Československá pošta, podnikanie sa riadilo pravidlami ako v súkromných firmách. Toto úsilie sa prejavilo pozitívnymi hospodárskymi výsledkami. S príchodom hospodárskej krízy, ktorá zasiahla celý svet sa podarilo pošte len tak tak ustáť, Počas okupácie Nemcami bola poštová správa úplne závislá na protektorátnej správe a na ríšskom ministerstve pošty. Po skončení okupácie v Máji roku 1945 bolo ministerstvo pošty znova obnovené. Podnik Československá pošta po príchode komunistického režimu sa stal národným podnikom. Komunistický režim priniesol zo sebou veľkú zmenu v organizácii pošty, čo sa aj podpísalo na jej menšom záujme o jej služby. Prednosť sa dávala telekomunikácii a rádio komunikácii ako nástroj propagandy. Zmeny nastali až po páde komunistického režimu v roku 1989 čo viedlo k rozdeleniu jednotného rezortu pre poštu a telekomunikácie. Od 1. Januára 1993 sa stala česká pošta štátnym samostatne podnikajúcim podnikom.

1.2.1 Konská záprahová pošta 16. Storočie

Prvým typom konského vozidla 16. storočia na českom území bol kočový voz. Skonstruovaný bol okolo polovice 15. storočia. Predpokladá sa v uhorskej dedine Kocs. Jednalo sa o ľahký voz zo štyrmi kolesami, riadený z kozlíka, ktorý dokázal prepraviť dve až tri osoby, poprípade aj zásielky. Ťahaný bol dvoj- alebo trojzáprahom, za jeho rýchlosťou

bola malá hmotnosť, ale i korba upevnená na podvozku. Cesty v tých dobách boli hrbol'até a zavesenie korby na reťaziach alebo remeňoch spôsobovalo kymácanie pri rýchlejšej jazde. Kymácaniu cestujúcich sa zabráňovalo tým, že lavice potiahnuté vankúšom alebo kožušinou boli ukotvené na remeňoch a reťaziach. Korba vozu v zadnej časti bola vyrobená z drevenej konštrukcie a vypletená prútmi. Bola otvorená alebo na pol krytá plachtou pričom zastrešovala zadnú lavicu. Tento typ vozu bol využívaný v českej zemi približne do konca 18. storočia.



Obr. 1. Kocs

1.2.2 17. Storočie

V polovici 17. storočia začala pošta používať nové dvojkoľosové vozidlá, ktoré sa nazývali Kalesche. Išlo o veľmi ľahký voz, obvykle štvorkolesový voz na prepravu osôb a zásielok, ťahaný dvoma až štyrmi koňmi, riadený postiliónom tzv. podsedným koňom. Korba zavesená nad zemou na reťazoch či ramenách bola polo krytá alebo celá otvorená. Od 18. storočia boli kolisky odpružené kvôli pohodliu cestujúcich. Zavedením tzv. poštových rýchlikov (Elipostawägen) v habsburskej monarchii roku 1823 v prípade veľkého počtu pasažierov boli používané ako prídavné vozy (Beikaleschen, všeobecne Beiwägen), ktoré museli zároveň naraz doraziť spoločne s rýchlikmi na nasledujúcu stanicu.



Obr. 2. Kalesche

1.2.3 Začiatok 18. storočia

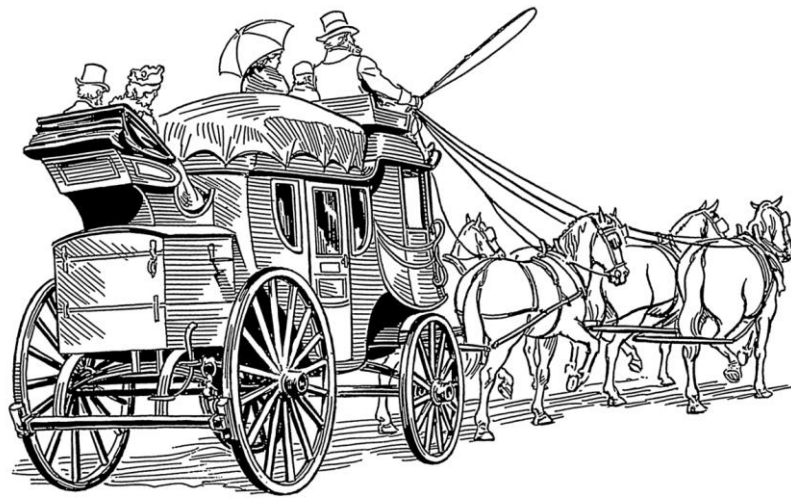
Začiatkom 18. storočia začala rakúska pošta používať rýchle dvojkolesové vozy, nazývané šéza (Chaise, franc. Chaise de Poste). Skonstruované boli okolo roku 1664 vo Francúzsku, z ktorého sa rozšírili do ďalších európskych štátov. Kostra podvozku bola tvorená z dvoch ojních rozsochov spojených prednou a zadnou rozperou, umiestnených na náprave. Vyššia rýchlosť bola umožnená dômyselným systémom trojitého odpruženia kabíny, ktoré zmierňovalo otrasy vo vertikálnom smere, a tiež ich vymedzením voči ojním rozsochám a kolesám pomocou remeňov potláčajúcich horizontálne kymácanie. V prednej časti bola kabína kotvená na remeňoch použitím kovových pier, pripevnených na podlahe. Druhé odpruženie bolo tvorené kliešťovým perom v zadnej časti vozu, podobajúce sa rakovým klepetám, k nej bola spodná časť kabíny uchytená remeňmi. Tretie odpruženie bolo istené tzv. Dalemovými perami v tvare písmena S, umiestnené rovno na chrbte. Kabína bola upevnená k nej remeňmi. Šéza bola určená k preprave troch osôb. Ťahaná bola dvomi koňmi.



Obr. 3. Šéza

1.2.4 Polovica 18. storočia

Zásadný zlom v doprave osôb a zásielok v českých krajinách nastal 1. júla 1749, kedy sa zorganizovala prvá jazdná diligencia (Diligenze, franc. Diligence = dostavník). V skúšobnej prevádzke ju otestoval na svojom náklade na trati Praha-Viedeň vrchný poštmajster baron Michael Von Lilien, poverený cisárovnou Máriou Teréziou. Diligencia sa podobne ako predtým šézy rozšírili do ďalších európskych štátov a o jej zavedení uvažovali aj v rakúskej monarchii. Keďže sa okamžite osvedčili, začala ich nasledujúcim rokom prevádzkovať poštová správa. Používané boli na hlavných cestách. Výhodou vozidla bola ich pravidelnosť jazdy, čo predstavovalo skutočný počiatok hromadnej prepravy. Okrem prepravy osôb bola možnosť prepravy balíkov a peňažných zásielok. Diligencie boli štvorkolesové, pomerne ťažké a pomalé. Kapacita na prepravu osôb bola minimálne štyri osoby a boli ťahané štvor- alebo päťzáprahom. Postilión ju neriadil z kozlíka, ale priamo z podsadeného koňa, takže celú jazdu absolvoval v sedle.



Obr. 4. Dostavník

1.2.5 Začiatok 19. storočia

Vďaka diligenciám sa poštová konská doprava na hlavných tratiach rakúskej monarchie stala pravidelnou a hromadnou, jej rýchlosť časom sa stala nedostačujúca. Preto reakciou na tento problém 3. mája 1823 sa stal zásadný krok. Podobne ako v Anglicku, Francúzsku, kde už boli prevádzkované, na trati Viedeň-Brno bola uskutočnená prvá z pravidelných jászdz tzv. poštových rýchlikov alebo náhlych poštových vozov (Eilpostvägen), ktorá trvala len 15 hodín vrátane zástavky na odpočinok. Keďže jazda sa osvedčila, boli postupne zavádzané na hlavných spojoch monarchie. Trasy Viedeň-Brno a Viedeň-Praha zo začiatku obsluhovali kryté odľahčené vozy s pohodlným sedením pre 9 osôb. Okrem cestujúcich sa aj prepravovala príručná batožina alebo peňažné písanie aj malé zásielky peňazí. Od polovice 20. rokov bolo možné niektorými rýchlikmi prepravovať aj navyše listové zásielky. Vozy mali kabínu zavesenú na remeňoch a listových perách v tvare písmena C, ktorá tlmila vertikálne otrasy. Najväčšie dostavníky zobrali dvanásť osôb, z nich osem sedelo v dvoch štvormiestnych oddieloch a ostatný na vonkajšom dvoj sedadle v prednej a zadnej časti vozu. Ťahané boli štvorzáprahom. Trať Praha a Viedeň spravil za 36-39 hodín. Značne pomohla výstavba umelých ciest.



Obr. 5. Diligencia

1.2.6 Koniec 30. rokov 19. storočia

Aby poštové rýchliky neboli zdržované veľkým zaťažením, boli na prepravu ťažšej batožiny a zásielok používané dvojzáprahové pomalšie nákladné vozy tzv. brankardy alebo brankardové vozy (Brandcardvägen), s korbou zavesenou pomocou remeňov na perách. K dispozícii boli sedadlá pre cestujúcich, obvykle dve nekryté. V prípade ak cestujúcim nevyhovoval alebo nestihli spoj, mohli využiť za zvýšený poplatok tzv. zvláštny poštový rýchlik (Separat-Eilwagen) s ľahkou konštrukciou so štyrmi sedadlami. Ďalšia možnosť bola i pre jednu osobu, ale len vtedy ak zaplatila aj zvyšné miesta vo voze. Roku 1833 boli na niektorých tratiach zavedené štvorsedadlové rýchle vozy listovej pošty (Briefpost-eilwägen). Hlavnou úlohou vozidla bola rýchla doprava listových zásielok peňažných listov a malých balíčkov, ktoré nepodliehali colnej revízií. Ďalšou vlastnosťou bola možnosť prepravy troch cestujúcich s príručnou batožinou a konduktéra (poštový zamestnanec). Ťahané boli podľa zaťaženia dvoma či troma koňmi. Poštové rýchliky sa stali nevyhnutnou súčasťou spoločenskej potreby. Od 40. rokov 19. storočia začali byť nahradzované nastupujúcou parnou železnicou.

1.2.7 19. storočie a počiatok 20. storočia

Typickým poštovým vozom v tomto období bol dostavník (Postomnibus) používaný na prepravu osôb, ale aj na prepravu zásielok. V takom prípade sa nazýval vozom na zmiešanú poštu (Mallepostwagen), ktorý tvoril vrchol poštovej prepravy a jeho systému napojeného od 50. rokov 19. storočia na vlakové pošty. Ak sa jednalo o jazdu mimo jazdný poriadok za ktorú si cestujúci priplátil išlo o tzv. zvláštny voz (Separatwagen). Dostavníky boli ťahané dvomi alebo tromi koňmi s kabínou pre štyroch cestujúcich, zabezpečená strešným zábradlím, ktoré slúžilo na ukladanie batožiny a vreca. Pod kozlíkom bola umiestnená menšia schránka na ukladanie cenných zásielok. Na zadnej časti vozu sa nachádzala menšia uzamykateľná schránka nazývaná magacín (Magazín), ktorá bola používaná u vozov zmiešanej pošty z väčším objemom. Povrchová úprava kabíny bola tvorená z farieb rakúskej vlajky, žltá a čierna, čo zabezpečovalo dobrú viditeľnosť na veľkú vzdialenosť a zároveň sa vedelo o aký voz ide.

Voz bol označený rímskou číslicou X v katalógu cestného povozu rakúskej poštovej správy. Farebnosť bola stanovená 4. februára 1919 ministerstvom pošty a telegrafu. Skriňa vozu musí byť natretá automobilovou šedou farbou, rozdelená na 6 políčok so širokým modrým a po bočných stranách širokým červeným pásom. Strecha a železné súčiastky čierne, špice a lúče červené, bielymi a modrými čiarami zdobené. Predpis o nátere bol zmenený pravdepodobne v roku 1923, a to aj skriňa typových vozov musela mať šedo modrú farbu, modrú lemovku zo šírkou 40mm a biele linkovanie. Interiér vozu, strecha, zábradlie, brzda, stúpadla, držadlá, ráfy a špičky ojok boli čierne, zatiaľ čo kolesá, podvozok, perá, nápravy, oj červená s bielym linkovaním. Toto farebné prevedenie sa používalo do roku 1936. Typové vozy postupne prešli niekoľko vývojovými variantami loga Československej pošty. Signifikantný motív bol poštový roh. Zmena vizuálu sa začala uskutočňovať v roku 1923, zmena nastala v šnúry a strapci v nových štátnych farbách a skratka ČSP. Ďalšia úprava sa stala nahradením skraty ČSP za štátny znak. Posledná čiastočná zmena pri nátere aj loga okolo roku 1950.

V oblastiach s väčšími snehovými zrážkami sa používali sane, ktoré sa nasadzovali namiesto kolies na nápravy kočiarov. Sane boli jedno-, štvorzáprahové, kryté a polo kryté alebo otvorené. Boli na prepravu cestujúcich aj na prepravu zásielok. Výbava pozostávala z kľúčovej brzdy, strešným zábradlím a lampami na pravom alebo ľavom boku. Konské

záprahové vozy boli používané v českých krajinách štyristo rokov od 16. storočia až do počiatku 60. rokov 20. storočia.

1.2.8 Automobilová pošta

Automobilové pošty sa začali zavádzať od roku 1958. Dôvodom ich zavádzania bol prechod s radiálne vetvového systému poštovej dopravy na systém radiálne uzlový a snaha o zaistenie prípojov na poštové kurzy letecké. V roku 1983 sa v Československu prevádzkovalo 57 párov automobilových pôšt a 6 automobilových pôšt jednosmerných. Vozidlá využívané na ich prepravu boli upravené autobusy ako Škoda 706 RO alebo RTO, potom Karosa ŠL 11 a Karosa L734. Na menej zaťažených tratiach sa používali upravené automobily Praga V3S a Praga S5T. Na niektorých vozidlách boli pripojované prívesy.



Obr. 6. Škoda 706 RO

1.2.9 Vlaková pošta

Prvé využitie vlakovej pošty sa konalo vo Veľkej Británii, zásielky sa spracovávali počas jazdy priamo vo vagónoch od roku 1838 na trati Birmingham-Liverpool. V Rakúsku sa vlakové pošty začali používať v roku 1850 na trati Viedeň-Břeclav-Přerov-Bohumín v tej dobe to boli upravené osobné vozy. V roku 1851 to boli špeciálne vozy. Posádku vlakových pôšt tzv. ambulancií tvorili poštový úradníci s poštovými sprievodcami. Od 80. rokov 19. storočia sa obsadzovali samostatne pracujúcimi poštovými úradníkmi. V Januári 1900 sa pôvodné vlakové poštové úrady premenovali na úradnicke vlakové pošty. Vlakové pošty s poštovným sprievodcom boli považované za nižšiu radu. V roku 1999 sa skončila

prevádzka vlakových pôšt v Českej republike. Po zrušení sa poštová preprava na železnici konala bez personálu to znamená, že v týchto vlakoch sa poštová činnosť nevykonáva.



Obr. 7. Vlaková pošta

1.2.10 Letecká pošta

Pred leteckou poštou sa využívala balónová pošta. Balónová pošta sa využívala počas Prusko-francúzskej vojny v rokoch 1870-71. Balóny boli využívané Francúzmi medzi mestami Paríž a Méta. V Nemecku sa v druhej a tretej dekáde 20. storočia, začali využívať na prepravu pošty vzducholode. V Čechách v meste Haida v dnešnom Novom Bore bolo zaznamenané prvé pristátie vzducholode v roku 1913. Jednalo sa o komerčný let. Prvé oficiálne použitie lietadla sa uskutočnilo v roku 1911, pričom v Československu sa uskutočnil 13.7. 1999. Tento trend prevládal v predvojnovom období aj v povojnovom období v rámci prepravy pošty. Pod pojmom lietadlová pošta sa označuje druh poštového kurzu. V Československu sa nazývala ambulánna pošta, kvôli možnosti spracovaniu pošty na palube lietadla v rokoch 1952 až 1981.



Obr. 8. Ambulantná pošta

II. PRAKTICKÁ ČÁST

2 ROBOT

Etymológia slova robot sa datuje už v 17. storočí, kedy slúžilo ako označenie pre otrockú prácu poddaných. V roku 1921 slovo robot vymyslel Jozef Čapek brat Karola Čapka pre jeho divadelnú hru R.U.R. Slovo robot označuje mechanické zariadenie. V minulosti existovalo veľa definícií. Robot v slovníku cudzích slov je definovaný ako „zariadenie, automaticky reagujúce na podnety okolia a súčasne na toto okolí spätne pôsobiace.“ Oficiálna definícia podľa Medzinárodnej organizácie pre štandardizáciu definície robota, je viac zložitejšia. Robot podľa normy ISO 8373 sa definuje ako „automaticky riadený, opätovne programovateľný, viacúčelový manipulátor pre činnosť v troch alebo viacerých osiach, ktorý môže byť buď pevne upevnený na mieste, alebo mobilný k užitiu v priemyslových automatických aplikáciách.“

2.1 Robotika

Je disciplína, ktorá sa venuje vytváraniu inteligentných strojov s poznatkami z vedeckých a inžinierskych oblastí.

2.2 Robotické zákony

1. Robot nesmie ublížiť človeku alebo svojou nečinnosťou dopustiť, aby človeku bolo ublížené.
2. Robot musí poslúchnuť príkazy človeka, okrem prípadu, kedy tieto príkazy sú v rozpore s prvým zákonom.
3. Robot musí chrániť samého seba pred zničením, okrem prípadu, kedy táto ochrana je v rozpore s prvým alebo druhým zákonom.

2.3 Vlastnosti robotov

1. **Manipulačná schopnosť**, znamená to aby robot dokázal samostatne narábať s predmetmi a prostredím okolo seba, či už vedieť zdvihnúť a premiestniť predmet s bodu A do bodu B alebo ho modifikovať tj. (zvariť, priskrutkovať, odrezať, odovzdať)
2. **Univerzálnosť**, jedná sa o to, aby jeho využitie nemalo len jeden program, ale po skončení tohto programu, dokázal pracovať za iných podmienok na ďalšom type práce.

3. **Ľudské pocity**, keďže sa jedná o stroj, ktorý má byť čiastočne až úplne signifikantný človeku, tak mal by disponovať zmyslami ako dotyk (hmat), vnímanie (senzory), vizuál (zrak), akustický (zvuk). Pričom môže mať aj zmysly, ktoré človek nemá (ultrazvuk, infračervené a ultrafialové spektrum svetla).
4. **Autonómia**, ide o to aby vedel dokázať pracovať sám a identifikovať problémy a riešiť ich sám s minimálnym vstupom ľudského faktoru. Dôležitá je flexibilita pri programovaní človekom alebo strojom samotným.
5. **Integrovanosť**, pod slovom integrovaný sa myslí priestorová sústredenosť jednotlivých zložiek. To znamená vlastnosti ako modularita, ľahká manipulácia pri transporte. Jedným z konštrukčných požiadaviek býva jeho osobná mobilita.

2.4 Autonómna robotika

Je interdisciplinárna vedná oblasť zahrňujúca strojové učenie, modelovanie, a strojové vnímanie. Hlavnou tendenciou je vytvoriť autonómny systém, ktorý dokáže vnímať a reagovať na podnety svojho okolia a zbierať dáta na základe, ktorých si dokáže vyvodiť rozhodnutie na splnenie danej úlohy. Vlastnosťami autonómneho robota na plnenie činností sú fyzická a mobilná interakcia s prostredím okolo seba. Jedná sa teda o vlastnosti ako zložitejšia manipulácia, exploračné a navigačné algoritmy pre mobilitu zahrňujúcu autonómne vozidlá, spoločenskú robotiku, ale aj humanoidné. Najviac sa dáva dôraz na algoritmus, ktorý dokáže analyzovať pozitíva a negatíva na základe toho sa vie učiť. Moderná autonómna robotika sa snaží spraviť spoluprácu človek-stroj viac efektívnejšiu a flexibilnejšiu a nájsť zdravý balans medzi týmto vzťahom.

2.5 Logistika

Je odbor, ktorý rieši plánovanie a riadenie prepravy tovaru a materiálu od dodávateľa až k jeho koncovému užívateľovi plus aj jeho skladovanie. Najdôležitejším faktorom pre zvládanie logistických operácií je, aby preprava bola vykonaná v čo najkratšom čase na správne miesto a najefektívnejšie. Jedná sa o veľmi obsiahly odbor, ktorý sa neustále vyvíja a zahŕňa výrobné podniky, predajcov a štátnu správu. Základnými úlohami logistiky sú: nákup, skladovanie, plánovanie, riadenie výroby, riadenie zákaziek, doprava a podnikové plánovanie hmotných tokov. Delíme ju na fázy procesu. V prvej fáze sa rieši tok surovín od dodávateľa ku skladovateľovi ide o takzvaný medzičlánok, ktorý nazývame subdodávateľ. Tento systém nazývame obstarávací (zásobovací) logistika. V druhej fáze prebieha tok

surovín a materiálu z obstarávacieho skladu priamo do výroby. Tento systém nazývame výrobná logistika. Tretia fáza pozostáva z hotových výrobkov smerujúcich do odbytového skladu na odbytový trh. Túto fázu nazývame distribučná logistika. Štvrtá fáza je logistika recyklácie a likvidácie tovaru. Ide o opačný proces tretej fázy a to z odbytového trhu alebo zákazníka do odbytového skladu, môže ešte zahŕňať vrátenie poškodeného tovaru taktiež sem patria vratné obaly, obaly určené na likvidáciu a recykláciu. Túto fázu nazývame podniková logistika.

2.6 Nanomateriály

Sú látky, ktorých častice majú veľkosť od 1 do 100 nanometrov. Schopnosť nanotechnológie dokáže manipulovať a modelovať látky na atomárnej úrovni následne vytvárať materiály s jedinečnou štruktúrou a novými unikátnymi vlastnosťami. Tie sa potom používajú alebo kombinujú s inými materiálmi z ktorých vznikajú nanokompozity, nanotekutiny- koloidné kvapalinové alebo plynné roztoky nanočastíc. Využitie sa prejavilo v automobilovom priemysle, kozmetických výrobkoch, potravinárstve, výrobe textilu a stavebníctve.

2.6.1 Grafén

Hovorí sa o ňom ako o zázračnom materiály alebo materiály so superlatívami. To preto lebo je veľmi flexibilný a zároveň tvrdý ako diamant má výbornú elektrickú vodivosť plus tepelnú, taktiež sa jedná o výborný materiál na výrobu batérií a dokáže mať lepšiu priepustnosť než sklo. Jeho vlastnosti sa odvíjajú na základe hustoty chemickej mriežky. Sieť je tvorená zo šesťhranných atómov uhlíka, ktorá sa skladá z troch až štyroch vonkajších elektrónov vytvára väzbu s atómami uhlíka. Objavitel'mi materiálu sú Konštantín Noselov a Andre Geimem za čo aj dostali Nobelovu cenu. Materiál sa zatiaľ komerčne nevyužíva v sériovej výrobe kvôli jeho cenovej nedostupnosti, tento faktor to komplikuje.

3 DORUČOVACIE VOZIDLÁ

Stručná charakteristika tohto typu vozidla by sa dala nazvať ako vozidlo určené na prepravu tovaru z bodu A do bodu B pričom sa musí rešpektovať jeho úložný priestor a úžitkovosť s efektivitou. S pohľadom historického kontextu od staroveku, kedy sa jednalo o kombináciu koňa z vozikom sa s príchodom vynálezov ako parného stroja, spaľovacieho motora tento typ dopravného prostriedku prešiel veľkým vývojom. Dnes už tento typ dopravného prostriedku má mnoho podôb môžeme vidieť široké spektrum od klasickej dodávky napr. Peugeot Boxer až po rôzne lietajúce drony a roboty. V tejto časti budem opisovať vozidlá, ktoré mňa osobne zaujali či už funkciou ale aj svojím pojatím a originalitou.

3.1 Doručovacie vozidlá v praxi

3.1.1 Doručovací autonómny robot od firmy Fedex

Doručovací robot od Fedexu je určený pre maloobchodníkov ako Pizza hut, Target, Walmart na báze, keď v daný deň si zákazník objedná tovar aby v ten deň ho dostal priamo do rúk či už pred dom alebo do kancelárie. Je vyvinutý v spolupráci s firmou DEKA Development & Research, ktorá vyvíja vozíky pre invalidov. Dizajn je spravený tak aby svojím podvozkom dokázal zdolávať chodníky a schody. Zanecháva nulovú uhlíkovú stopu vďaka pohonu na baterky. Je vybavený technológiou LiDAR s viacerými kamerami čo umožňuje analyzovať problémy a prekážky okolo seba následne sa s nimi vysporiadať.



Obr. 9. Autonómny robot od firmy Fedex

3.1.2 Scout od firmy Amazon

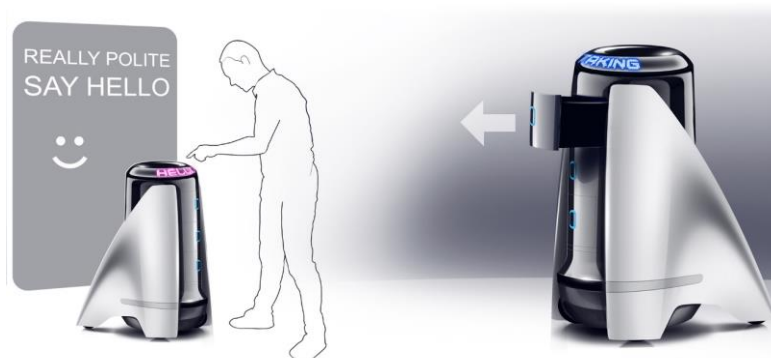
Hlavnou schopností tohoto vozidla je především donáška tovaru přímo před dom po chodníku je navrhnutý tak aby dokázal rozpoznávat okolí od zvířat až po všechno možné čemu bude překážat v cestě. Na jednoho člověka spadá obsluha tvořená ze šesti vozidel. Prevdzková doba prebieha len počas bieleho dňa. Rýchlosť vozidla sa rovná rýchlosti ľudskej chôdze. Systém funguje na jednoduchom princípe objednání cez internetový obchod bez žiadnej registrácie. Je určený na prepravu menšieho množstva tovaru.



Obr. 10. Scout

3.1.3 SPACE-POD od firmy ICONA

Je autonómny robot situovaný do kancelárskych priestorov, pracuje na princípe take-out čo znamená že človek si vytiahne potrebný balík sám. Je vybavený tromi odseparovanými šuplíkmi na vysúvanie. S okolím komunikuje za pomoci interaktívneho displeja a zvukov čo z neho robí humanoidného pomocníka. Oproti predošlým príkladom sa jedná viac o sochársky počín čo ho aj po stránke vizuálnej robí najviac atraktívnejším a originálnym z celkovej rešerše.



Obr. 11. SPACE-POD

3.1.4 Elektrická dodávka od firmy Canoo

Firma Canoo vsadila na elektrifikáciu a prišla s konceptom Multi-Purpose Deliver Vehicle tzv. MPDV dodávky s autonómnym riadením určenú na prepravu tovaru. Hlavný dizajnový fórik spočíva v tom, že ukladací priestor je variabilný a dokáže sa uspôsobiť podľa veľkosti prepravovaného tovaru. Interiér disponuje sedadlom pre vodiča, ktoré je prepojené s úložným priestorom, veľkou palubnou doskou na odkladanie menších zásielok a držiakom na tri mobily. Po dizajnovej stránke sa jedná o veľmi čistý jednoduchý hranatý dizajn dalo by sa nazvať až brutalistický poprípade funkcionalistický. Na jedno dobitie je vozidlo schopné prejsť 400míl. Cena vozidla sa pohybuje okolo 33 000 dolárov čo veľmi poteší. Prvé modely by sa mali začať vyskytovať na cestách v roku 2022 a plne sériová výroba mala začať v roku 2023.



Obr. 12. Elektrická dodávka Canoo

3.1.5 JD autonómne logistické vozidlo od firmy ICONA

Je vozidlo určené na prepravu tovaru v spolupráci s firmou JD, ktoré pokrýva cestu zo skladov JD, až ku JD doručovacím staniciam a JD terminálom doručovacích robotov. Za dizajnom stojí opäť firma Icona, pričom dizajn je symetrický z oboch strán prepojený svetlami na rohoch vozidla a tak sa vyčleňuje klasickému auto motive dizajnovému jazyku, pričom pôsobí veľmi technicky a priateľsky.



Obr. 13. JD

3.1.6 Anybotics a Continental

Ide o spoluprácu firiem Anybotics a Continental. Model rozvážania funguje na princípe dodávkou naplnenou autonómnymi robotmi ANYmal v kombinácii s autonómnou dodávkou Continental CUBE, ktorá vyloží robotov v časti mesta kde následne títo roboti zo psími končatinami rozvážajú balíky do kedy nerozvezú všetok tovar. Roboti ANYmal sa dokážu vysporiadať z prekážkami ako schody, obrubníkmi a taktiež samostatne vedia zazvoniť na zvonček domu, kancelárie a odovzdať balík s vlastnou končatinou do rúk zákazníka. Na jedného robota spadá jeden balík. Táto služba zlepšuje rýchlosť, dostupnosť a efektivitu v husto zastavanej aglomerácií.



Obr. 14. ANYmal a CUBE

3.1.7 Robotmart

Vieme že potraviny sú najpredávanejšia komodita na svete no v online svete málo prebádaná oblasť. Robotmart má tento problém riešiť, funguje ako autonómny obchod. Princíp je taký, že zákazník cez mobilnú aplikáciu si objedná priamo pred svoj dom dodávku s čerstvým ovocím a zeleninou, následne sa mu otvorí a vyberie si čo potrebuje. Aby nedochádzalo ku krádežiam, systém zaznamenáva čo si presne zákazník vybral, následne mu vystaví účet cez aplikáciu. Na základe ankety na ktorú odpovedali ženy vo vekovom rozmedzí 24 až 44 rokov, 85% žien by túto službu nevyužívali na základe toho, že by bola drahá alebo vôbec nedôverujú tomu.



Obr. 15. Robotmart

4 IDEA

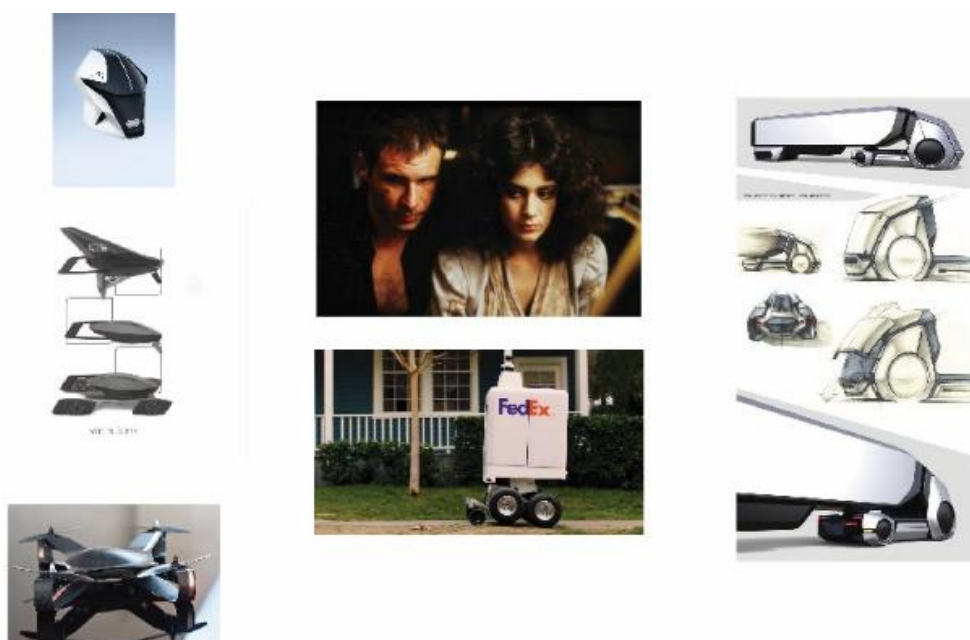
Můj prvotný impulz při formování základnej koncepce projektu byla SCI-FI literatura a filmy, či už Karel Čapek a jeho R.U.R alebo film Blade Runner, následne z toho som si vyvodil stanovisko aby môj dizajn bol humanoidný čiže nevnímaný len ako obyčajná vec, ale aj rovnocenný partner v spoločnosti. Pri navrhovaní som predovšetkým dbal na jeho úložný priestor a to aby prinášal doručovacím službám efektivitu a vedel sa svojim podvozkom správať ako človek ale aj vozidlo.

4.1 Moodboard

Slovo sa skladá zo slova nálada a tabuľa je spravená vo forme koláže, kde dizajnér väčšinou vyjadruje svoju chuť alebo náladu, ktorú chce implementovať do svojho dizajnu a skladá sa z obrázkov inšpirácie. Obrázky môžu tvoriť postavu, textúru, materiál, farbu, prostredie apod. V tejto časti opíšem moodboardy, ktoré som si spravil v rámci svojho dizajnu.

4.1.1 Moodboard Bot

V prvom moodboarde som si zozbieral sériu obrázkov čo definuje môj koncept vozidla a jeho pojmie, či už ako spôsob otvárania vozidla, jeho postoj, využitie transformovania sa alebo drona. Tiež tu je možné vidieť obrázok z filmu Blade Runner čo má vystihovať v dizajne jeho rešpektovanie v spoločnosti a humanoidnosť. Tento moodboard je aj odrazovým mostíkom v prvotnej fáze skicovania.



Obr. 16. Moodboard Bot

4.1.2 Moodboard Form direction

Druhý moodboard pojednáva o smerovaní formy, takzvaného vizuálu vozidla kde mojím zámerom je docieľiť v mojom riešení robotický vizuál až industriálny z aplikovaním interaktívnej grafiky, ktorá zároveň bude podporovať výraz ale aj funkciu vozidla za pomoci interaktívneho infotainmentu, ktorý má podávať informácie svojmu okoliu a slúžiť aj ako overenie objednávky QR kódom.



Obr. 17. Moodboard Form direction

4.1.3 Moodboard Function direction

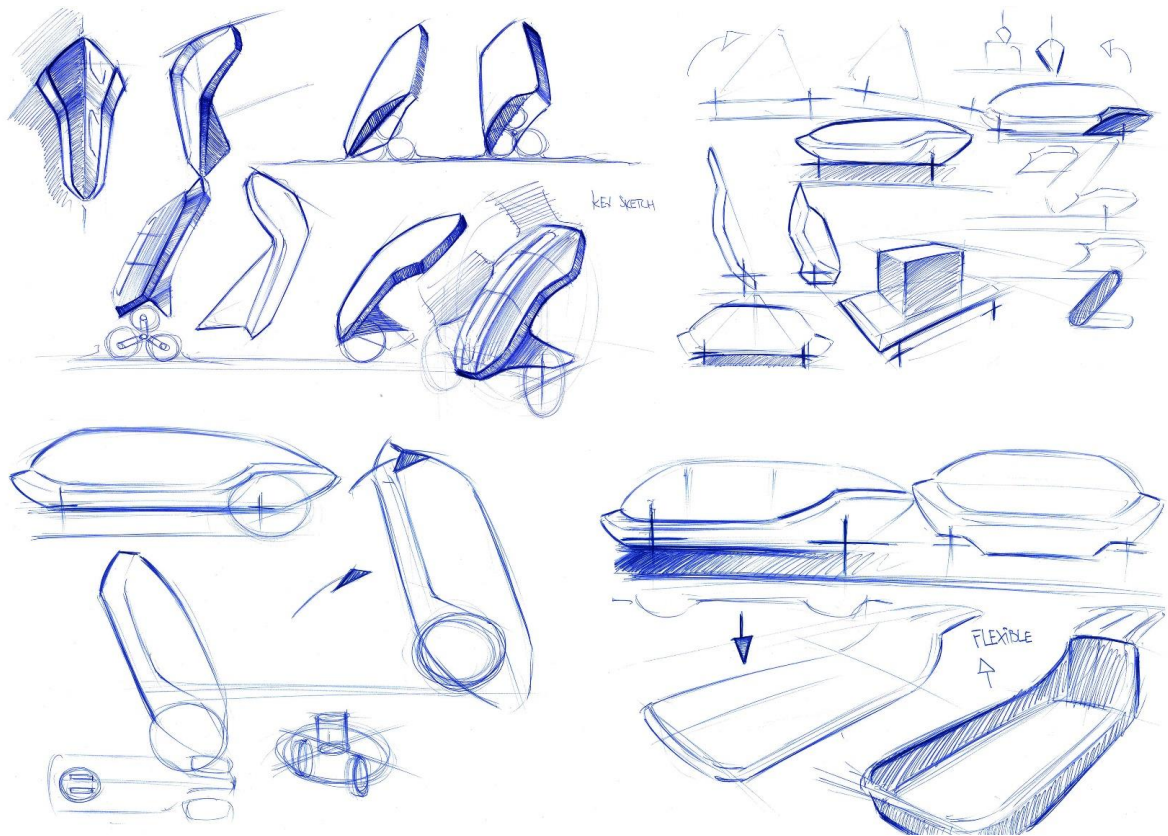
Tretí moodboard sa zameriava na funkciu vozidla a to je jeho úložný priestor. Keďže sa jedná o jeho hlavnú vlastnosť, dizajnový fórik má spočívať v tom, že úložný priestor sa bude dať adaptovať podľa veľkosti prepravovaného tovaru, čiže nafukovať, vyfukovať ako princíp harmoniky alebo otvárať ako dáždnik alebo ako vrece Mikuláša. To znamenalo, že som si zadal aj aplikovanie inteligentného materiálu grafénu s matným povrchom.



Obr. 18. Moodboard Function direction

4.2 Prvotná fáza skicovania

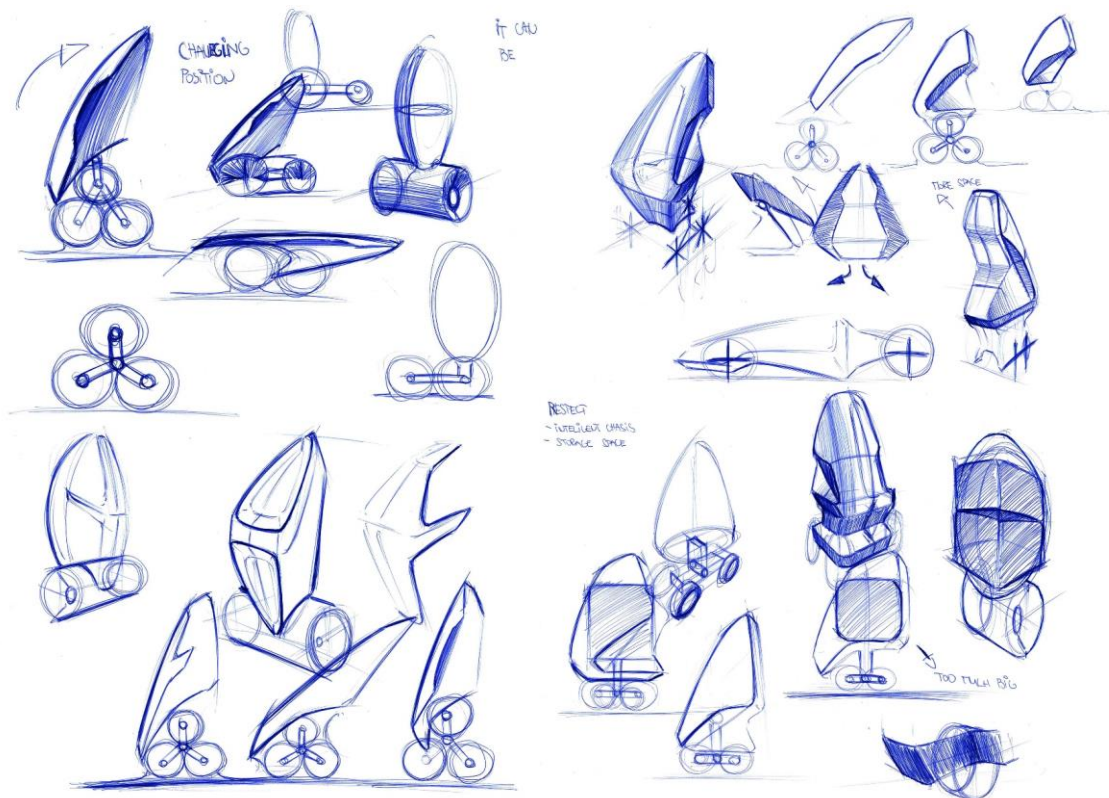
Asi budem ďalší z tisícky čo sa bude opakovať. Všetci vieme, že to všetko začína pero alebo ceruzka záleží podľa gusta a papier ešte. Kresba patrí medzi základnú remeselnú zručnosť dizajnéra, ktorou začína vyjadrovať svoje myšlienky, taktiež sa jedná o najrýchlejší a najekonomickejší spôsob zachytenia nápadu. Dnešná doba ponúka rôzne technológie ako VR, 3D softwari, Photoshop a mnoho ďalších v porovnaní s týmito technológiami sa vždy oplatí začať ručnou kresbou na papier. Čím viac dizajnér vie zrozumiteľnejšie a jasnejšie kresliť, tým menej mu stačí rozprávať. V tejto fáze som išiel postupom kde som si v elementárnych kresbách rozpracoval ako vozidlo bude fungovať a rozohral svoj dizajn na viac smerov. Bez riešenia tohto kritéria som sa nemohol pustiť do stylingu.



Obr. 19. Prvotné kresby

4.3 Vertikálna verzia

V tejto verzii som sa snažil docieľiť humanoidný postoj vozidla, ktoré spĺňa kritérium humanoidnosti. Tak som sa zo začiatku inšpiroval vysávačom, kde by sa jednalo o podvozok. Najskôr to bol valec skombinovaný s vajcovitým tvarom ako môžeme vidieť v prvotných kresbách, neskôr som musel dbať na kritérium, aby sa vozidlo dokázalo vysporiadať s nástrahami premávky a zo statickou a hlavne proporcie neboli dostatočujúce na úložný priestor, čo bolo aj zo začiatku zamietnuté.

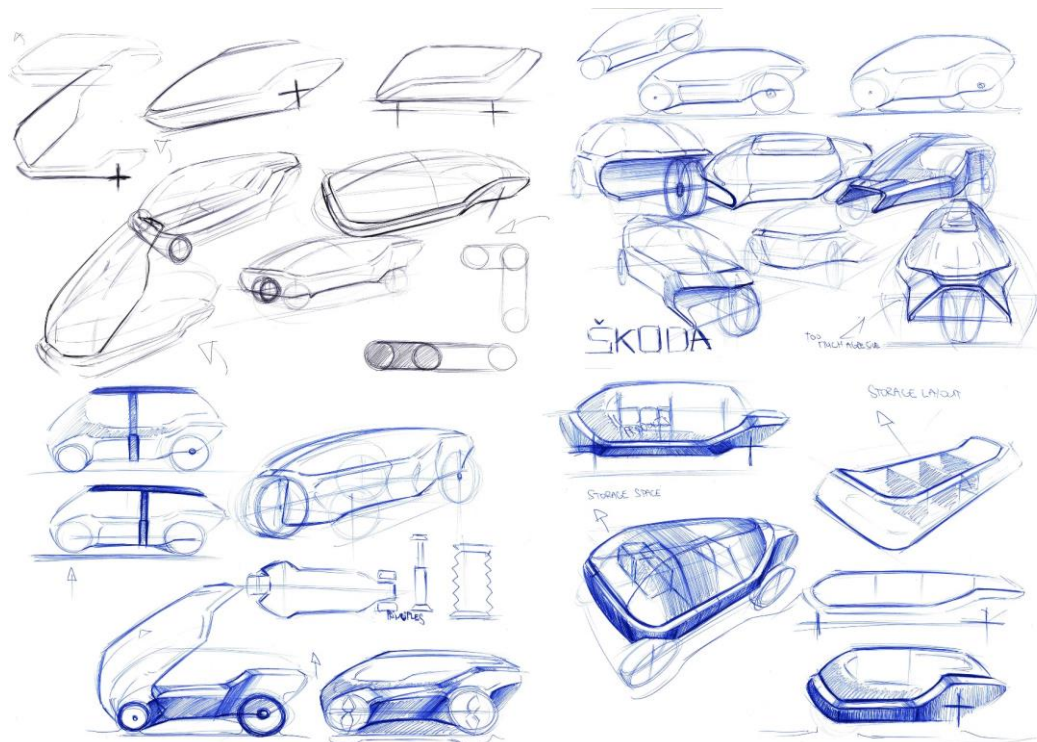


Obr. 20. Vertikálna verzia

4.4 Horizontálna verzia

Moje pokračovanie smerovalo cestou horizontálnej verzie, pričom stále som sa snažil vyriešiť kombinovane aj horizontálnu a vertikálnu verziu. Vertikalita má svoje odôvodnenie, také aby preberanie balíkov bolo ergonomickéjšie pre človeka. V tomto riešení som sa stále držal inšpirácie vysávača, kde zásobník na nečistoty je odnímateľný, to mi dodalo impulz, kde som v kresbe hľadal podvozok, ktorý bude mať úložný priestor fixovaný na valci, ktorý sa dokáže rotovať do 90 stupňovej polohy a znova vrátiť do pôvodnej polohy s podvozkom. V kresbách je možné vidieť ako som aj rozmýšľal nad aplikovaním flexibilného materiálu na princípe piestu, ktorý by bol prepojený podvozkom a zo strechou čo by vytváralo

konštrukciu potiahnutú grafénovou textíliou a priestor by sa dokázal zväčšovať hore a dole na základe prepravovaného tovaru.



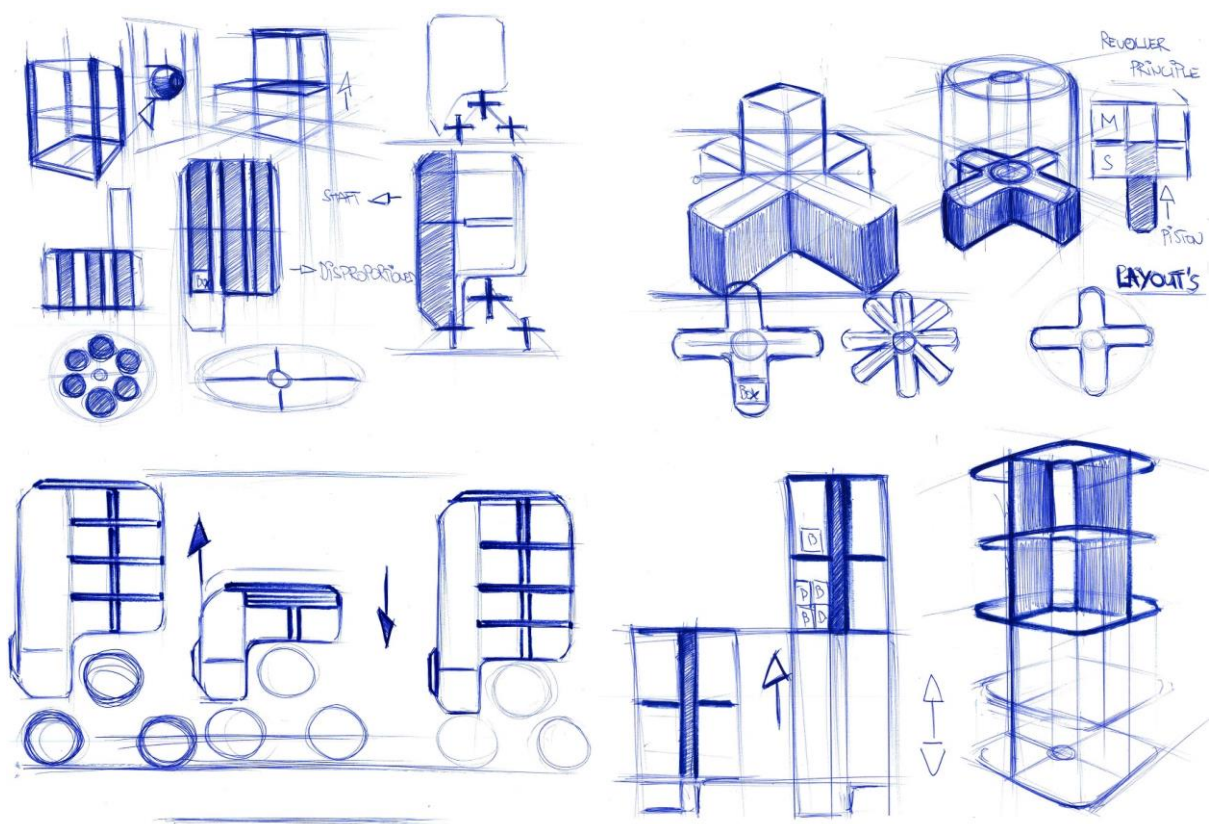
Obr. 21. Horizontálna verzia

4.5 Úložný priestor

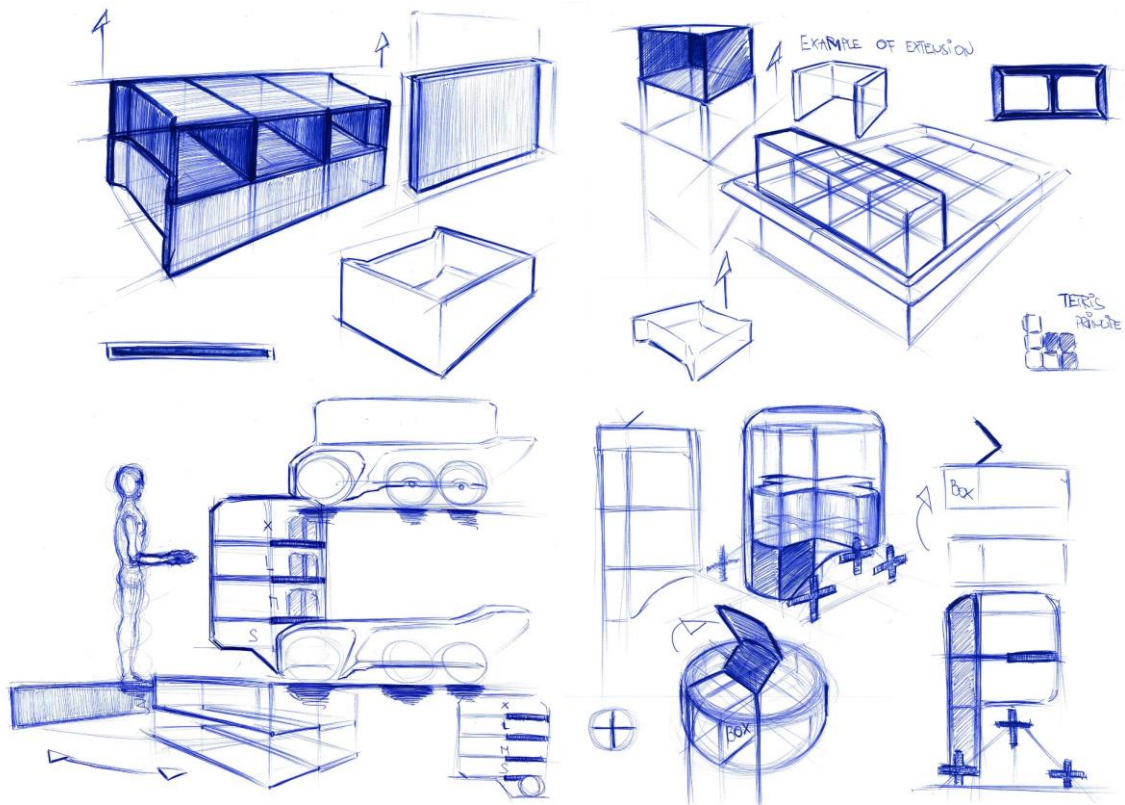
Pri úložnom priestore som sa musel držať kritéria aby robot dokázal vydať balík samostatne a bol i v tomto ohľade zodpovedný v zmysle takom, aby nedochádzalo ku krádežiam ostatných balíkov. Najprv som sa vydal smerom revolverového systému, kde by každá prepážka s balíkom mala piest, ktorý daný balík vytlačí hore šachtou a zákazník by so ho už dokázal zobrať sám po overení QR kódom. Tu sa vyskytoval problém, že úložný priestor je rozdelený na dve poschodia a to s veľkostnou kategóriou M a S, taktiež sa nedalo spraviť, aby bolo naskladaných viacero balíkov na sebe v jednej prepážke. Moje rozmýšľanie smerovalo k systému rotačného pásu, ktorý by sa rotoval po obvode vnútra tela robota s rozdelenými prepážkami na každý balík zvlášť, pričom by sa dostal vždy potrebný balík zároveň z výťahom, kde by bol vytlačený piestom alebo magnetom na výťah a po šachte určenej na výdaj balíkov by sa dostal k zákazníkovi. Tento systém predstavoval veľa technických problémov a komplikovanosť. V tomto prípade by rozširovanie úložného priestoru grafénom predstavovalo problém.

Ďalšie moje smerovanie išlo cestou vysúvacieho zásobníka ako môžeme vidieť na práčke, kde pridávame pracie prostriedky, pričom by sa vždy vysunul hore jeden riadok rozložený

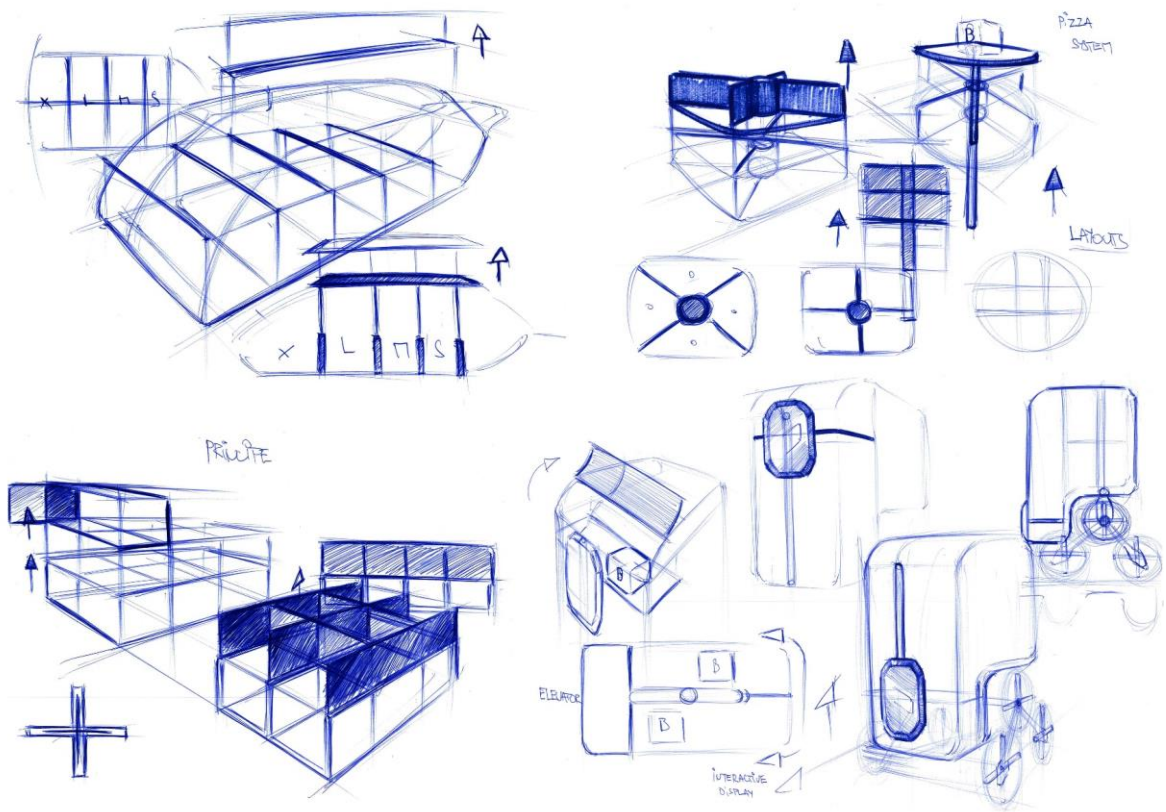
na viacero skriniek a vždy zákazník by si na základe objednávky vyhládal vlastnú skrinku a z nej vytiahol svoj balík po overení. Tento systém prinášal ešte väčšiu komplikovanosť po technickej stránke kvôli skrinkám, ktoré by museli mať svoj vlastný zámok. Stále som sa držal aplikácie grafénu, kde by sa to dokázalo navýšiť o jedno poschodie. V závere to nedávalo zmysel. Nakoniec som skončil u verzii rozdelenia úložného priestoru dvoch poschodí kategórie M a S na princípe rotačného pásu s prepážkou na vlastný balík, kde je znova určená šachta na výdaj balíka. Tentokrát by nebol vydávaný výt'ahom, ale po overení kódom sa otvoria zákazníkovi dvere v danom poschodí a následne si zoberie balík.



Obr. 22. Úložný priestor riešenia 1



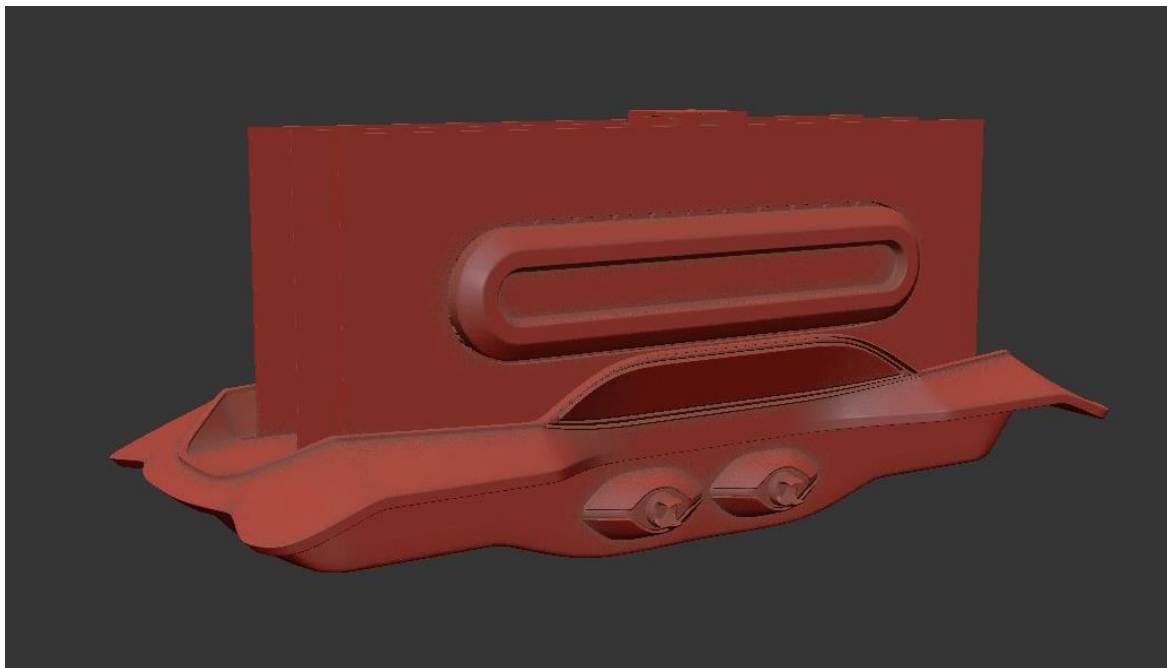
Obr. 23. Úložný priestor riešenia 2



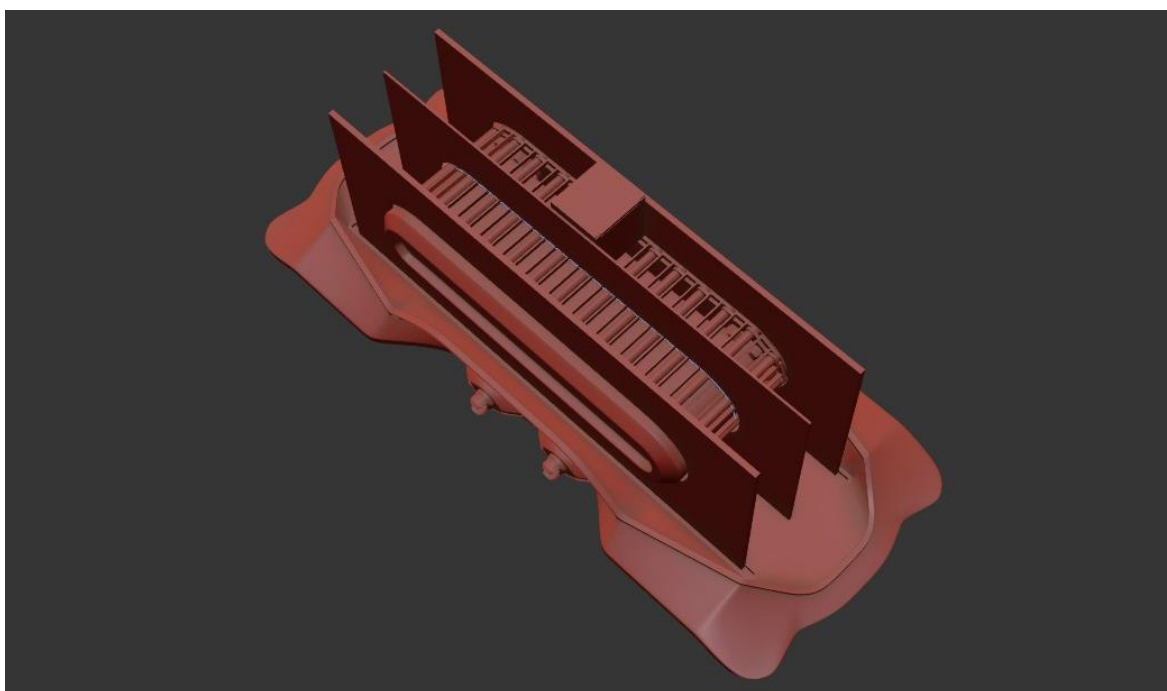
Obr. 24. Úložný priestor riešenia 3

4.6 Úložný priestor Finál

Finálnym riešením úložného priestoru je paternoster systém, kde na každý balík je určený box, ktorý je kotvený na reťazi rotujúcej sa po horizontálnej osi vnútra tela. Systém funguje tak, že vždy vyberie potrebný balík zákazníkovi, ktorý putuje do hornej časti, kde je výdajné okno a aj displej na overenie objednávky QR kódom zákazníkom. Vnútro je rozdelené na dve sekcie a to balíková s kapacitou na štyri a na listy s kapacitou na dvanásť.



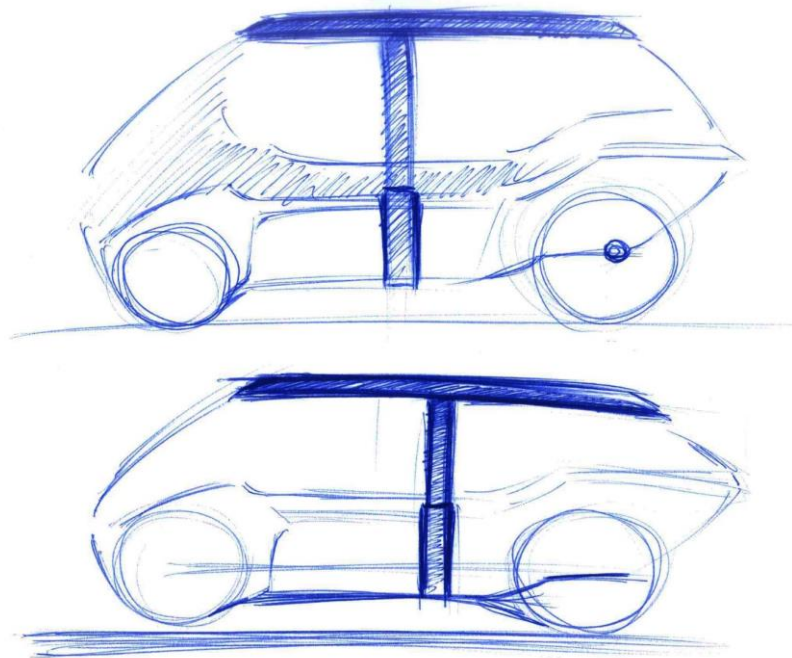
Obr. 25. Úložný priestor finálne riešenie 1



Obr. 26. Úložný priestor finálne riešenie 2

4.7 Aplikácia Grafénu

Tu by som iba zhrnul v ktorom prípade dávalo zmysel aplikácie grafénu v úložnom priestore. A to v horizontálnej verzii, kedy by to fungovalo na princípe konštrukcie alebo piestu potiahnutého textíliou z grafénu ako som už spomínal vyššie. Priestor by sa tak naplnil tovarom a vozidlo by len šlo z bodu A do bodu B a nie z bodu A do bodu B a z bodu C do bodu D pričom by sa nemuselo dbať na to aby zákazník dostal požadovaný balík. Vedel by som si to v budúcnosti predstaviť na úložných priestoroch dodávok alebo na návesoch čo využívajú kamióny.



Obr. 27. Aplikácia Grafénu

4.8 Styling

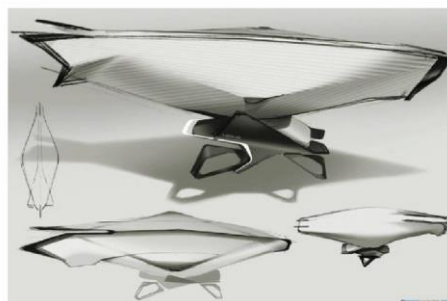
V stylingu som vychádzal zo svojich moodboardov, ktoré som si vytvoril pred samotným navrhovaním. Snažil som sa prísť s tvarovaním, ktoré bude svojou formou evokovať robotí až High-tech výraz čiže nie agresívny ale viac inteligentný s vyváženou dynamikou. Keďže sa jedná o vec vo verejnom priestore, celkové pôsobenie na človeka musí budiť dobrý dojem. Ďalší dizajnový smer bol docieľiť jemnú formu tela vozidla s kontrastným tvarovaním

karosérie s nadýchanými detailmi. Přičom vo finále som sa uberal High-tech smerom až monolitickým.

High-tech

x

Monolitic



Obr. 28. Smer dizajnu 1

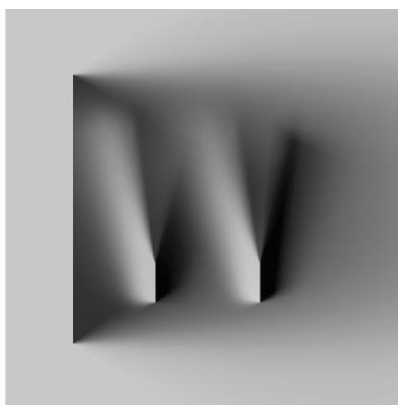
Soften

x

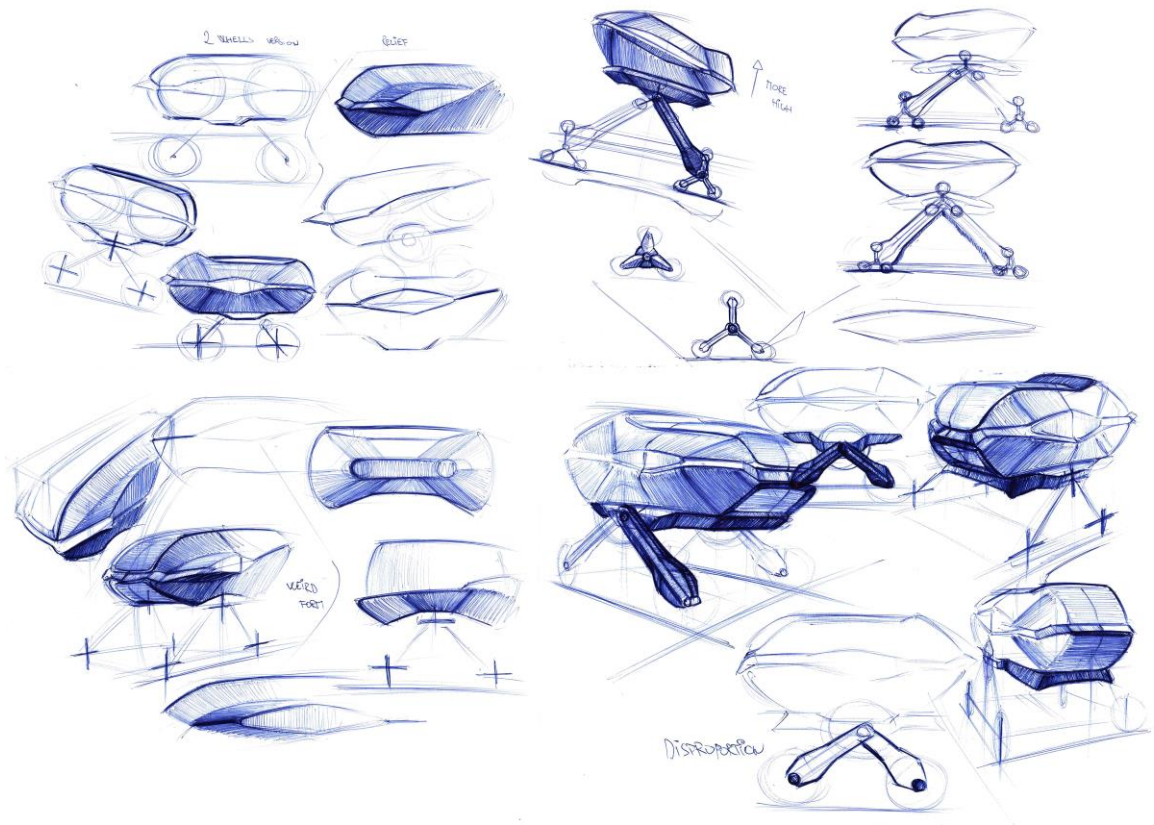
Fluffy

x

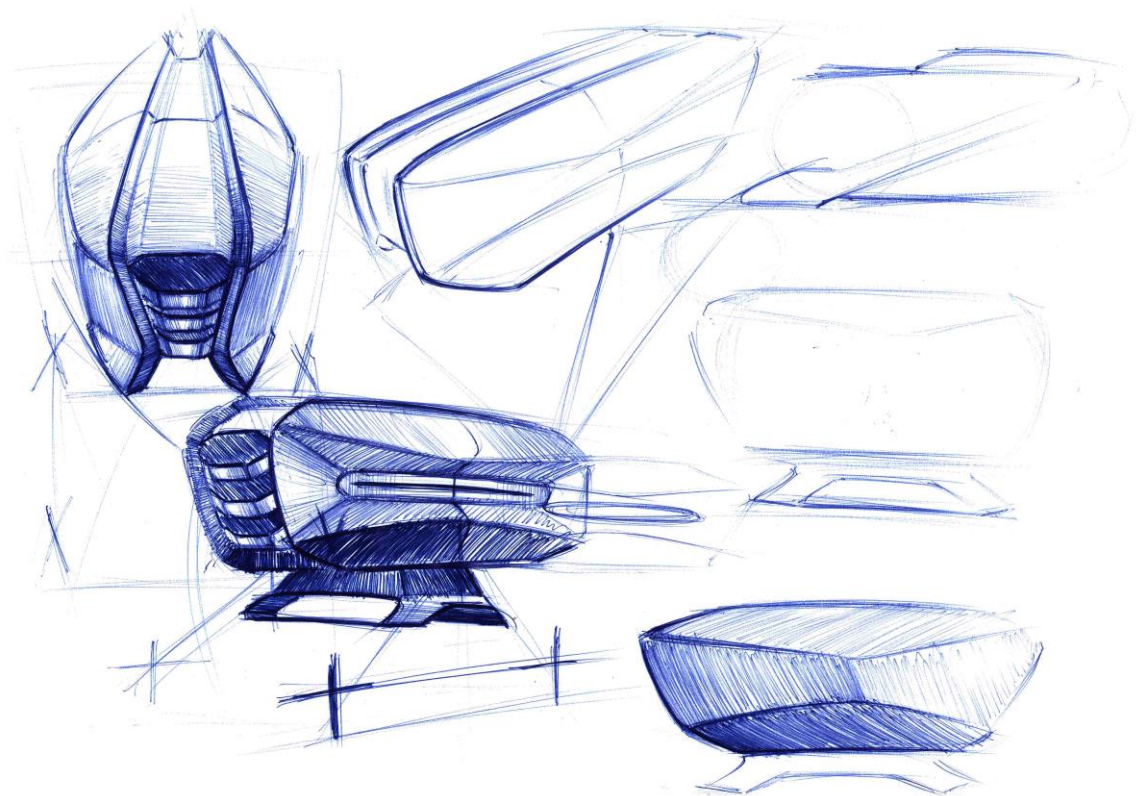
Contrast



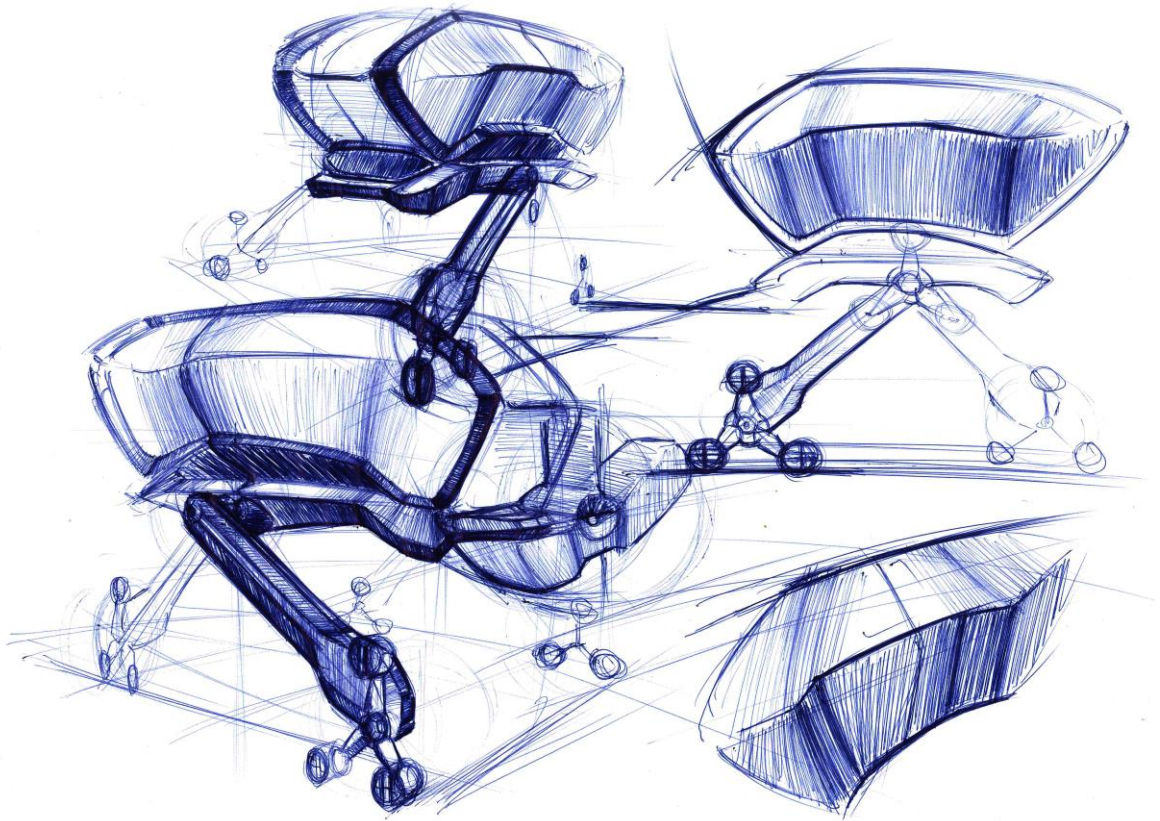
Obr. 29. Smer dizajnu 2



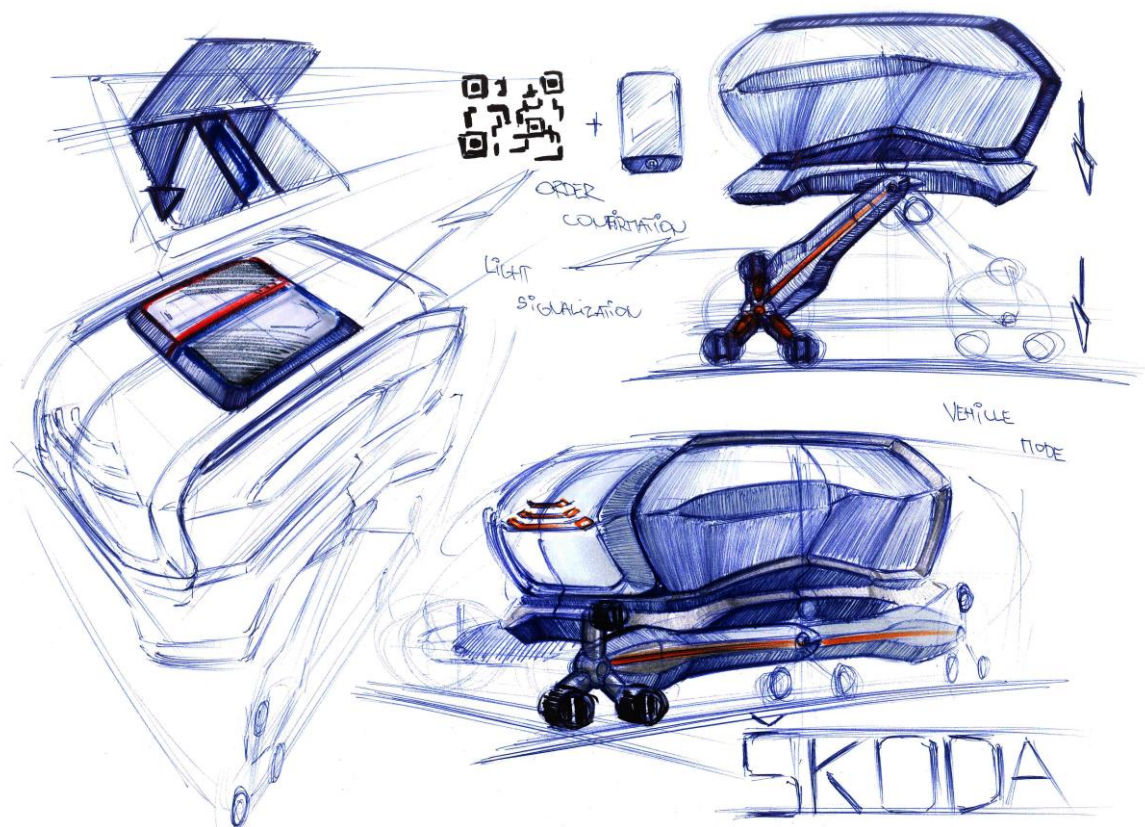
Obr. 30. Kresebné varianty smeru 2



Obr. 31. Prvotné kresby smeru 1



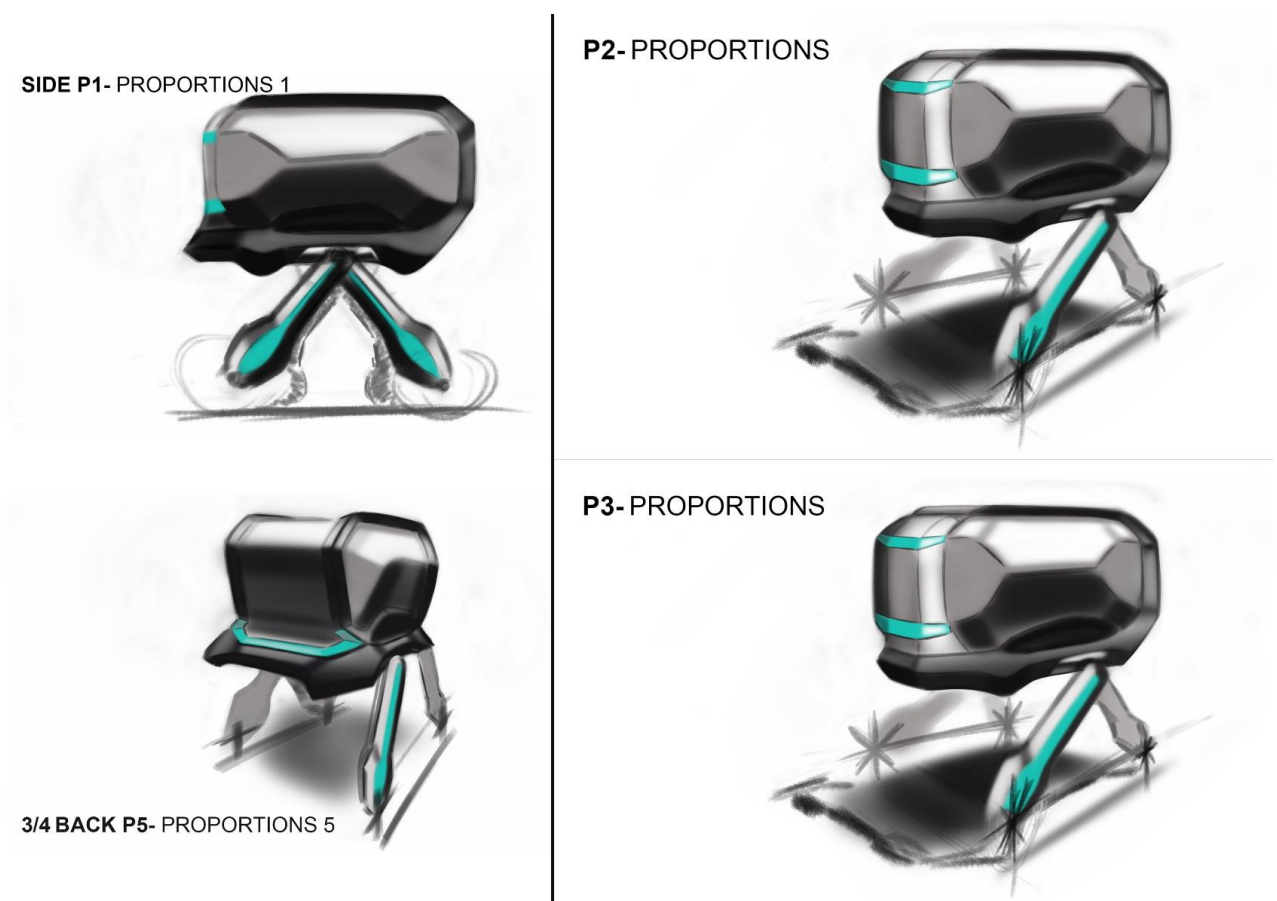
Obr. 32. Variant 1 smeru 1



Obr. 33. Variant 2 smeru 1

4.9 Digitálna skica

Jedná sa o skicovanie za pomoci tabletu a počítača čiže vo virtuálnej podobe. Do budúca má digitálna maľba praktickejšie využitie oproti analógovej, kvôli tomu lebo digitál je ľahký podvod, ktorý umožňuje nám modifikovať veci za pochodu napr. vracanie krokov, zväčšovanie a zmenšovanie, úprava farby apod. a dokáže byť viac efektívnejšia ako v 3D softwari. Avšak každý dizajnér musí mať zvládnutú ručnú kresbu na papier pred tým než začne využívať digitál. U mňa som ju využil v rámci zadefinovania proporcií vozidla, kedy som si spravil jednoduchú vizualizáciu úložného priestoru následne som si vložil obrázok do Photoshopu kde som si začal kresliť svoj dizajn a spravil rýchly 2D render, taktiež mi digitál slúžil na objavenie nových tvarových riešení. V softwari v ktorých ju možno vykonávať sú Sketchbook alebo Photoshop. Ja osobne využívam Photoshop.



Obr. 34. Proporcie

4.10 Finálne návrhy

Po vyriešení všetkých technických problémov a doladení rozmerov úložného priestoru s proporciami sa mi vykryštalizovali dve verzie finálneho riešenia, kde som sa rozhodoval medzi verziou s ktorej spravím finálny 3D model a fyzický model. Po sérii rozhodnutí a konzultácií som sa rozhodol pre verziu Compact z hľadiska jej originalnosti či už po estetickej ale aj funkčnej stránky. Verziu Mini Delivery Van som sa rozhodol spracovať v digitálnej 2D podobe, ktorá bola tiež súčasťou finálnych výstupov. V tejto časti vám popíšem funkčné vlastnosti obidvoch verzií.

4.10.1 Bot verzia Mini Delivery Van

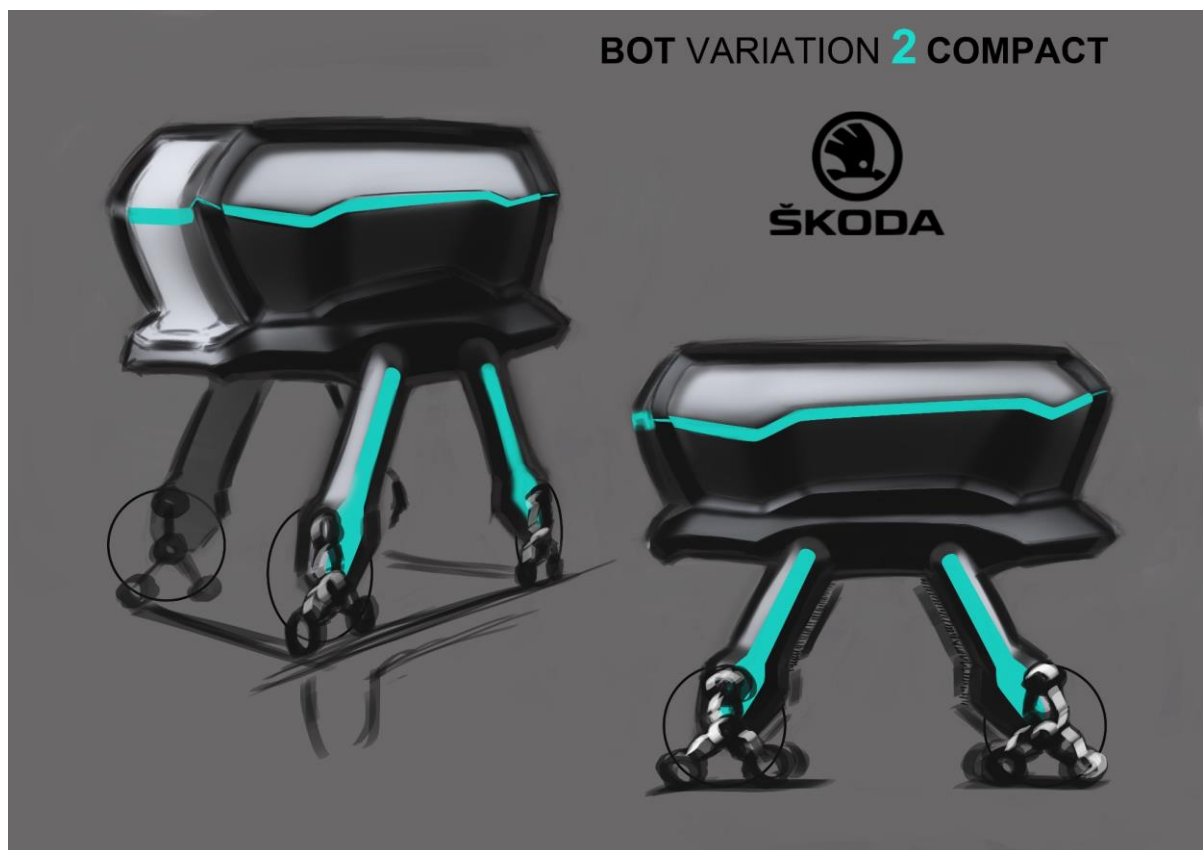
Verzia Mini Delivery Van je určená pre Českú poštu. Jedná sa o vozidlo s proporciami Smart Car je to konkurent voči Peugeot Boxer v kontexte takom, že dokáže ísť v premávke ako klasické vozidlo, pričom dokáže svojou kompaktnosťou prejsť určitú časť po chodníku podľa potreby doručenia balíku. Disponuje väčším výkonom a kapacitou na štyri balíky a desať listov. Môže byť taktiež, verzia čisto len na listy alebo len na balíky.



Obr. 35. Bot variant 1 Mini Delivery Van

4.10.2 Bot verzia Compact

Verzia Compact je určená na Aliexpresové balíky s kapacitou dvadsať balíkov. Táto verzia je určená na jazdu čisto len po chodníkoch pričom disponuje sústavou troch kolies, ktoré vozidlu umožňujú zdolávať schody a pri príchode k zákazníkovi sa dokáže zdvihnúť do humanoidnej verzie pre ergonomickejšie vyberanie balíka. Plus dokáže vojsť do interiéru budovy ako kancelárske priestory alebo pred zákazníkove dvere bytu a následne sa s ním skontaktovať cez mobilný telefón.



Obr. 36. Bot variant 2 Compact

4.11 Technická dokumentácia

V tejto časti vám v krátkosti opíšem technické parametre ako uloženie batérií a spôsob dobíjania vozidla.

4.11.1 Indukčné dobíjanie

V súčasnosti s nástupom elektro mobility, ktorá je tak veľmi pretláčaná a zároveň je vyvíjaný tlak na automobilový priemysel s elektrifikáciou vieme, že najväčším problémom je ekologický dopad pri výrobe lítiových batérií, ich recykláciou a samotnou výrobou jedného elektromobilu, kedy sa vstrečne kyselina do živej zeme aby sa tam následne začalo tvoriť Lítium. Problémom je aj dovoz dielov a súčiastok napr. s Číny, ktoré sú dovážané na tankeroch, ktoré sú najväčším znečisťovateľom ovzdušia oproti automobilom alebo iným typom vozidiel, pričom musíme prihliadať aj na dobré vzťahy s Čínou kvôli veľkému výskytu Lítia na ich území. Druhý problém je výstavba dobíjacích staníc a infraštruktúry. Jedným z riešení pre problém s výstavbou infraštruktúry s minimálnymi zásahmi do prostredia je indukčné dobíjanie tzv. bezdrôtové dobíjanie, ktoré môžeme poznať ako vychytávku pri dobíjaní smartfónov, kedy sa položí na podložku, kde vzniká elektromagnetická indukcia medzi dvoma plošnými cievkami. Jedna sa nachádza v podložke zapojenou v elektrickej sieti a druhá v mobile.



Obr. 37. Indukčné nabíjanie

4.11.2 Indukčné dobíjanie od BMW

V rámci automobilového priemyslu začala automobilka BMW v spolupráci s automobilkou Daimler vyvíjať indukčné nabíjanie, kde by pod podlahu parkovacieho miesta alebo na križovatke cesty bola uložená cievka. Cez ňu prechádza elektrický prúd pričom cievka vytvára elektrický prúd a v automobile je umiestnená druhá cievka. To následne dobíja batérie v automobile. Nabíjací výkon je 3,6 kW pri tomto výkone je možné nabiť automobil na 100% za 3 hodiny pričom súčasná norma 7 kW umožňuje zvýšiť výkon dobíjania.



Obr. 38. Indukčné nabíjanie od BMW

4.11.3 Elektrifikované cesty od firmy ElectReon

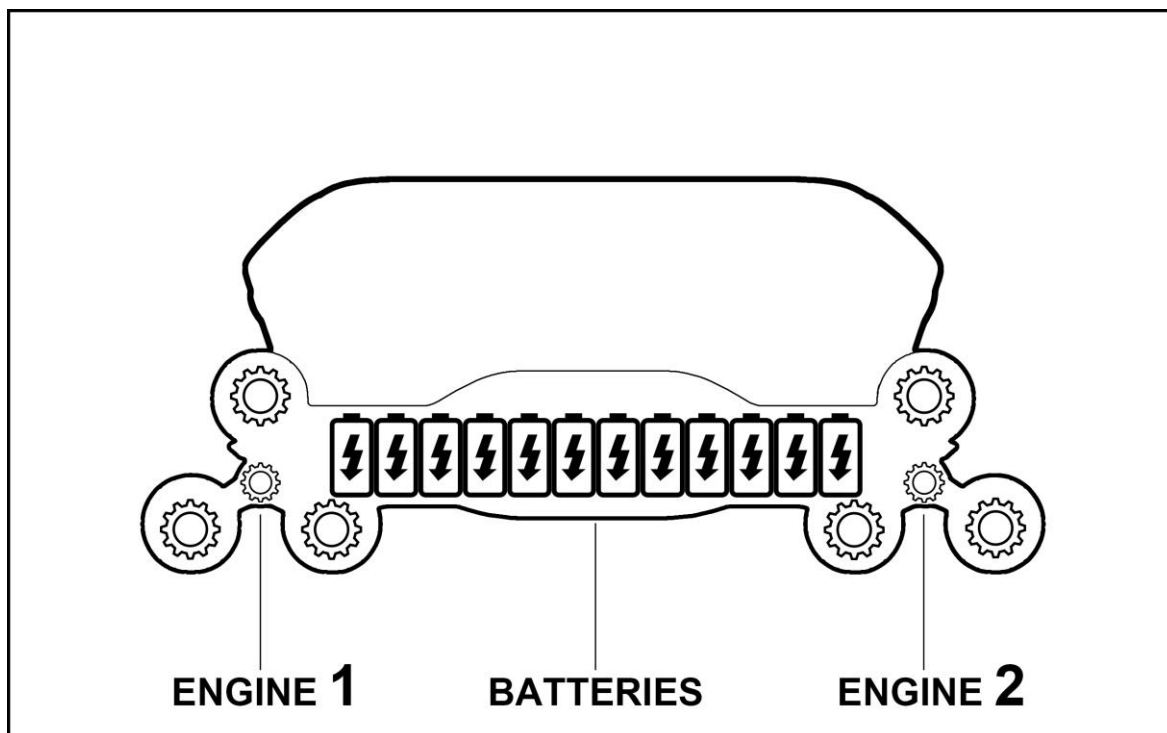
Ďalším dobyvateľom tohto riešenia je firma z Izraelu ElectReon so zameraním na dynamické bezdrôtové nabíjanie. Kde v meste Tel Aviv testovali na svojom pilotnom projekte elektrifikované cesty so schopnosťou nabíjať elektromobily počas jazdy. Táto technológia bola testovaná aj vo Švédsku a chystajú sa ju nasadiť aj v Nemecku. Technológia elektrifikovanej cesty funguje na princípe elektrickej cievky implementovanej 8 cm pod povrchom cesty pričom druhá je uložená vo vozidle. Systém výstavby elektrifikovanej cesty je jednoduchý, kde stačí v strede jazdného pruhu spraviť 10 cm drážku

do ktorej sa vloží medená cievka a zaleje asfaltom. Energia sa prenáša len vtedy, keď nad cestou prechádza vozidlo kompatibilné zo systémom teda musí byť registrované v ňom a vybavené prijímačom. Osobné vozidlo si vystačí s jedným a kamión zo štyrmi.



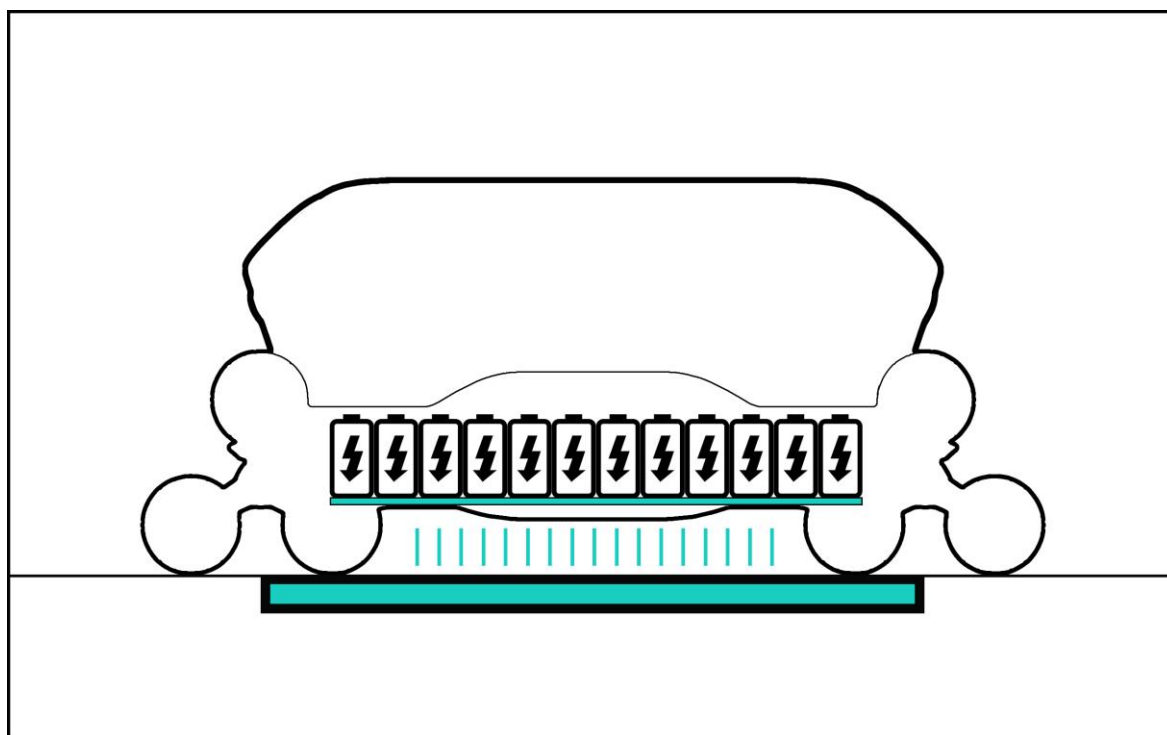
Obr. 39. Elektrifikovaná cesta od ElectReon

4.11.4 Umiestnenie batérií



Obr. 40. Umiestnenie batérií

4.11.5 Grafické znázornenie dobíjania

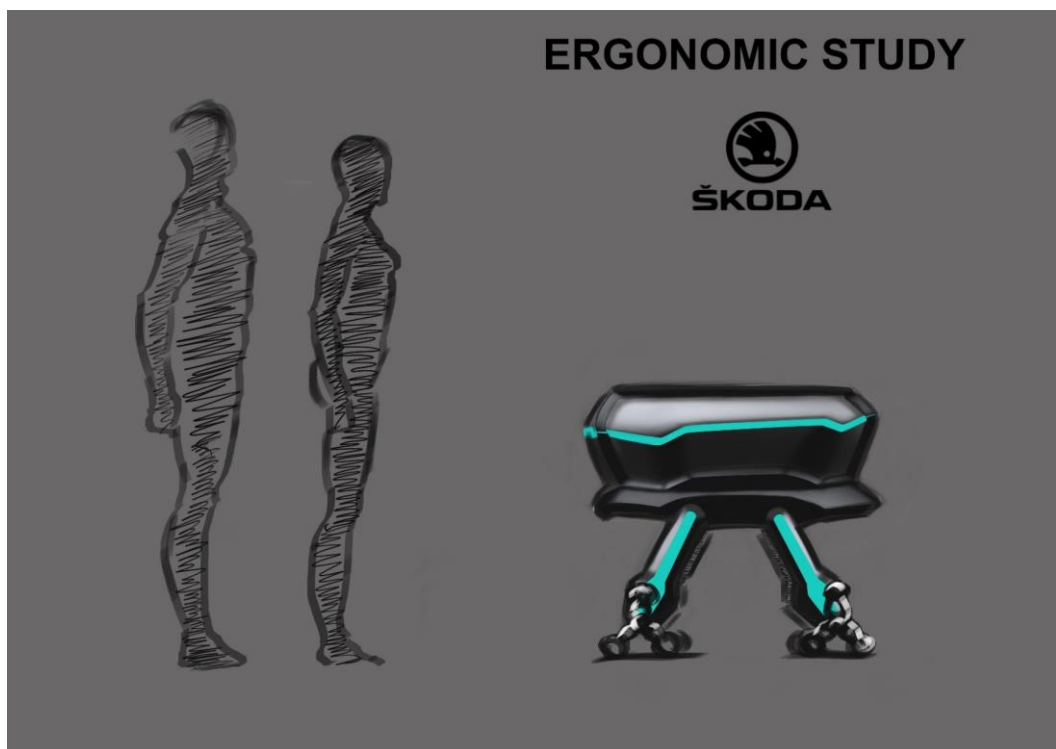


Obr. 41. Grafické znázornenie dobíjania

4.12 Ergonomická štúdia



Obr. 42. Ergonomická štúdia 1



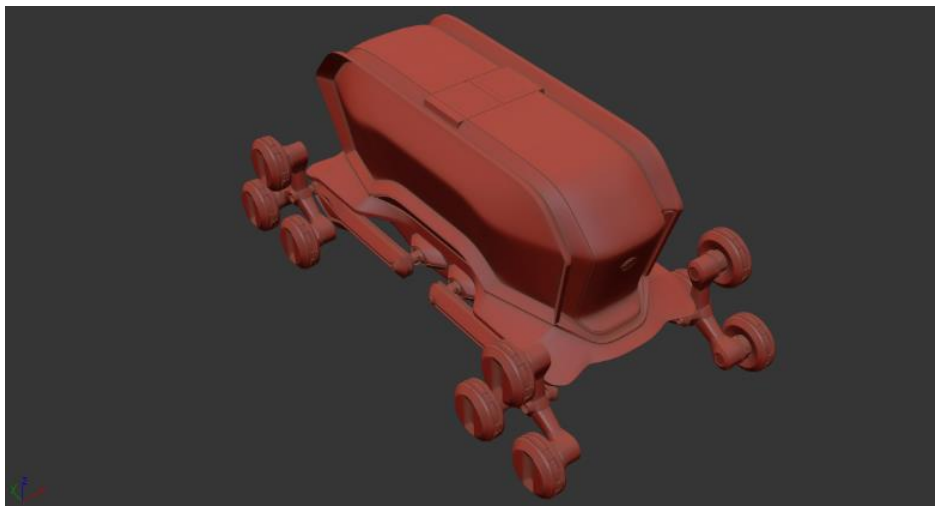
Obr. 43. Ergonomická štúdia 2

4.13 3D modelácia

Ďalej som pokračoval vo vytváraní 3D modelu v 3Dsmaxe polygonálnym modelovaním. Je to modelovanie pri ktorom je model tvorený sieťou, ktorá sa dokáže modifikovať vytáňovaním plôch alebo modifikáciou elementárneho tvaru ako štvorec apod. za pomoci modify listu, ktorý obsahuje funkcie pracovať s bodmi, hranami, plochami. Znalosť 3D softwaru dodáva poznatky o tom ako fungujú plochy čo je výhodou kresbnej fázy, že som si dokázal dizajn navrhnuť tak aby som predchádzal problémom pri modelovaní a model bol aj jednoduchý na modeláciu lebo jedna vec je niečo nakresliť a druhá vec vymodelovať.



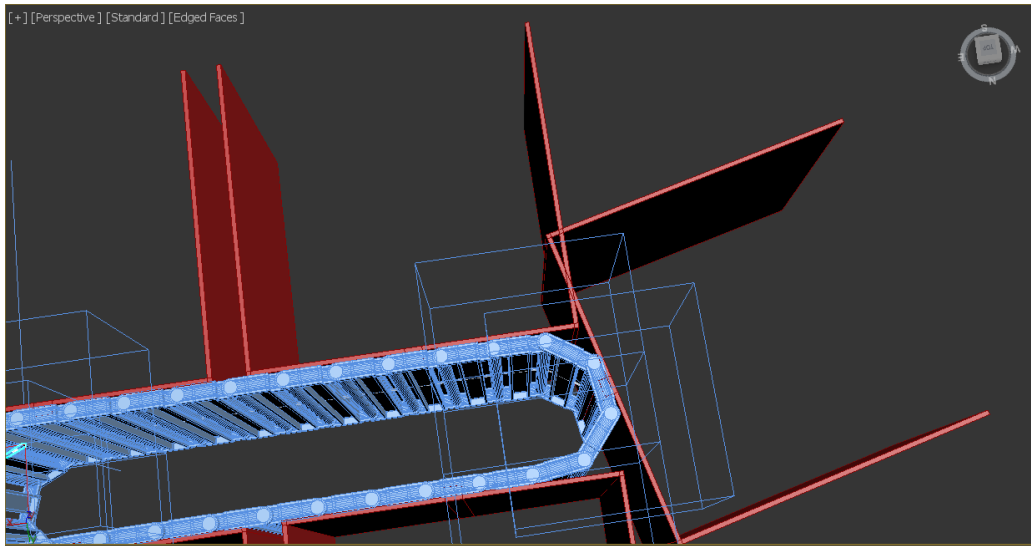
Obr. 44. 3D model 1



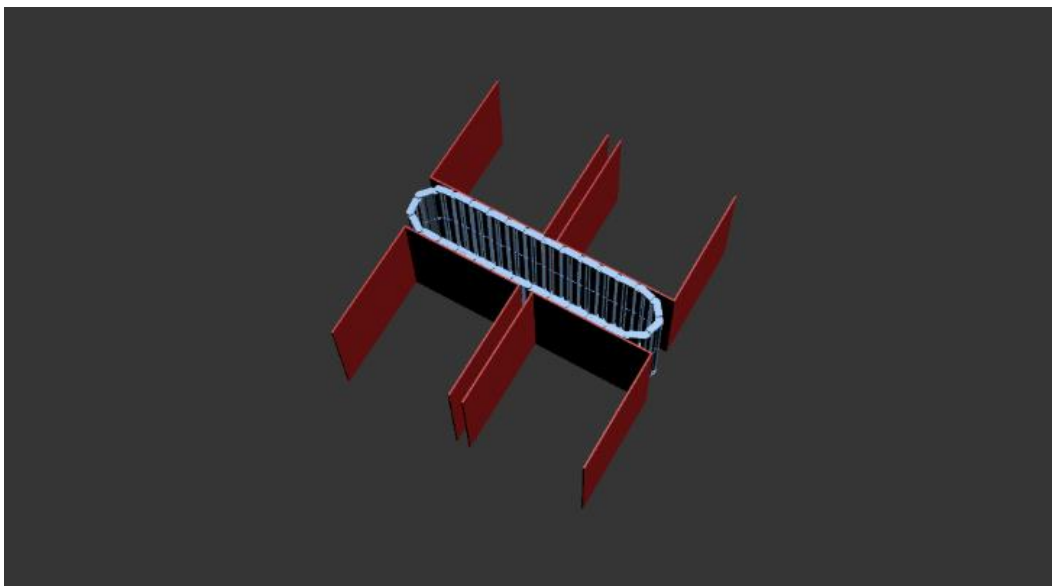
Obr. 45. 3D model 2

4.14 Animácia

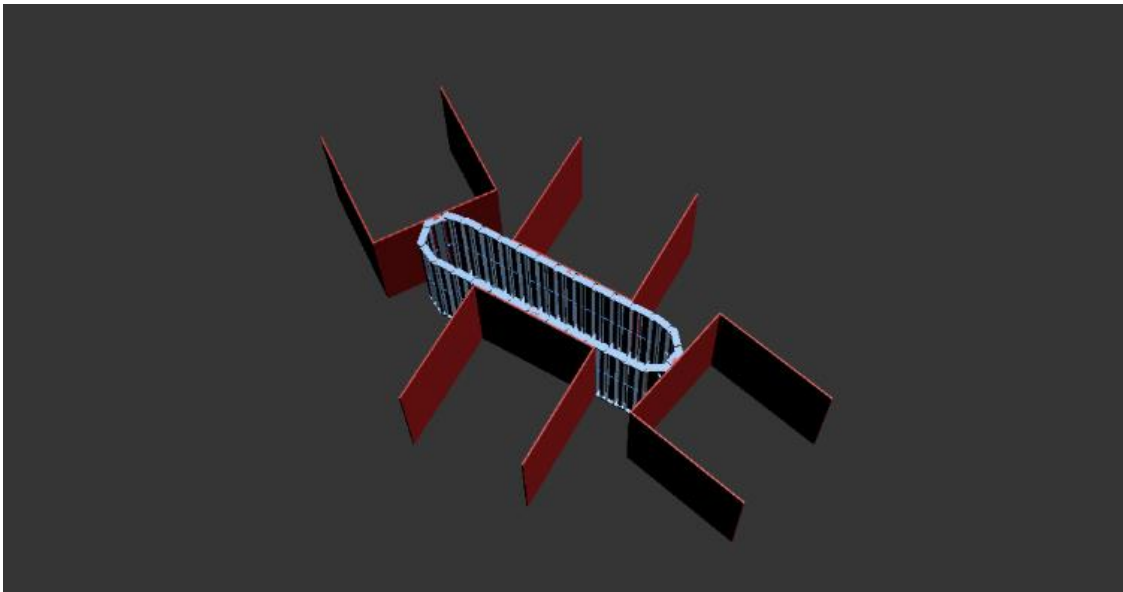
Animácia mi slúžila na overenie funkčnosti úložného priestoru a doladenie technických parametrov z hľadiska množstva balíkov a jeho simulácie na akom princípe bude fungovať. Pričom som si zadal rozmery úložného priestoru 160 cm. Z plánovaných šesť balíkov mi vyšli štyri a z dvanástich listov vyšlo desať, toto platí v rámci verzie Mini Delivery Van. Pri verzii Compact kapacita balíkov je ich dvadsať. Hlavný problém sa najmä tvoril v zákrute úložného priestoru kde dochádzalo, že prepážka sa nedokázala úplne otočiť do 90 stupňového uhla a narážala do druhej prepážky. Preto zákruta musí ostať voľná pre správne rotovanie sa prepážky po osi reťazi.



Obr. 46. Problém v úložnom priestore



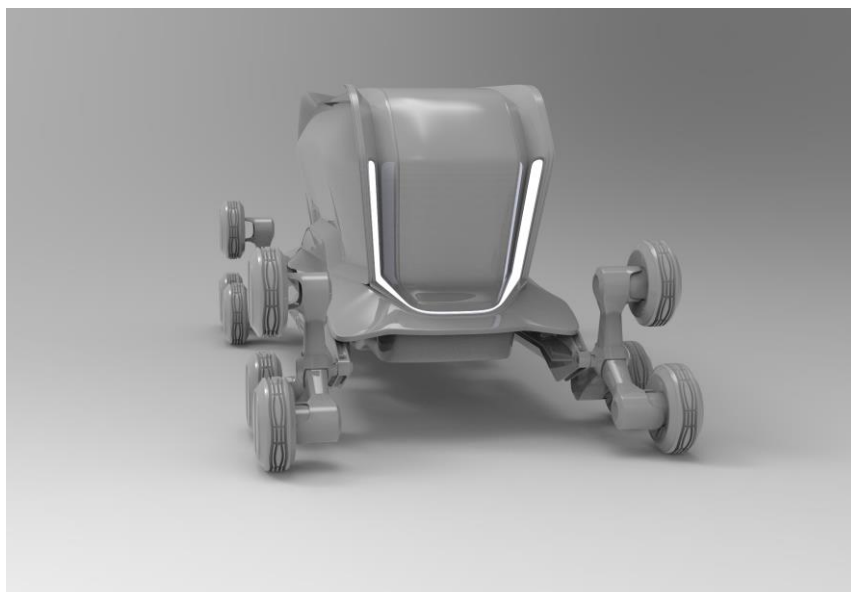
Obr. 47. Úložný priestor v základnej polohe



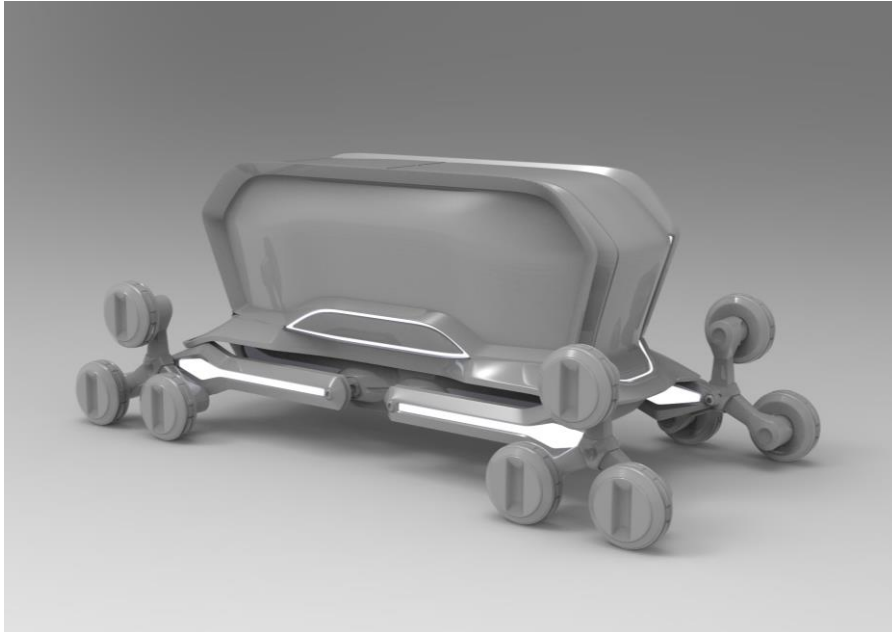
Obr. 48. Úložný priestor v pohybe

4.15 Svetelná signalizácia

Svetelná signalizácia je implementovaná do nôh bota, potom v podvozku a následne na prednej časti. Oproti predošlým návrhom som musel svetlá vyriešiť v zdravej rovine aby bot nevyzeral ako svietiaci kolotoč a zároveň spĺňal funkčnú stránku kvôli viditeľnosti vozidla, signalizácii, pri manévroch do rôznych smerov a aby dokázali faktory vonkajšieho prostredia ako chodci, cyklisti apod. čítať jeho dopravné správanie.



Obr. 49. Umiestnenie svetiel na prednej maske bota



Obr. 50. Umiestnenie svetiel na bočnej časti karosérie bota

4.16 3D tlač

Vyexportované dáta v STL formáte 3D modelu som poslal do 3D tlače. Model sa tlačil po častiach, aby som si ho pri finále dokázal poskladať ako lego hračku a pre lepšie opracovanie povrchu. Finálna mierka model 1:2.

4.16.1 Povrchová úprava

Následne vytlačené časti som všetky komplet prebrúsil, vyčistil technickým benzínom pred nastriekaním plniča kvôli dobrej adhézii pri finálnom nástreku.

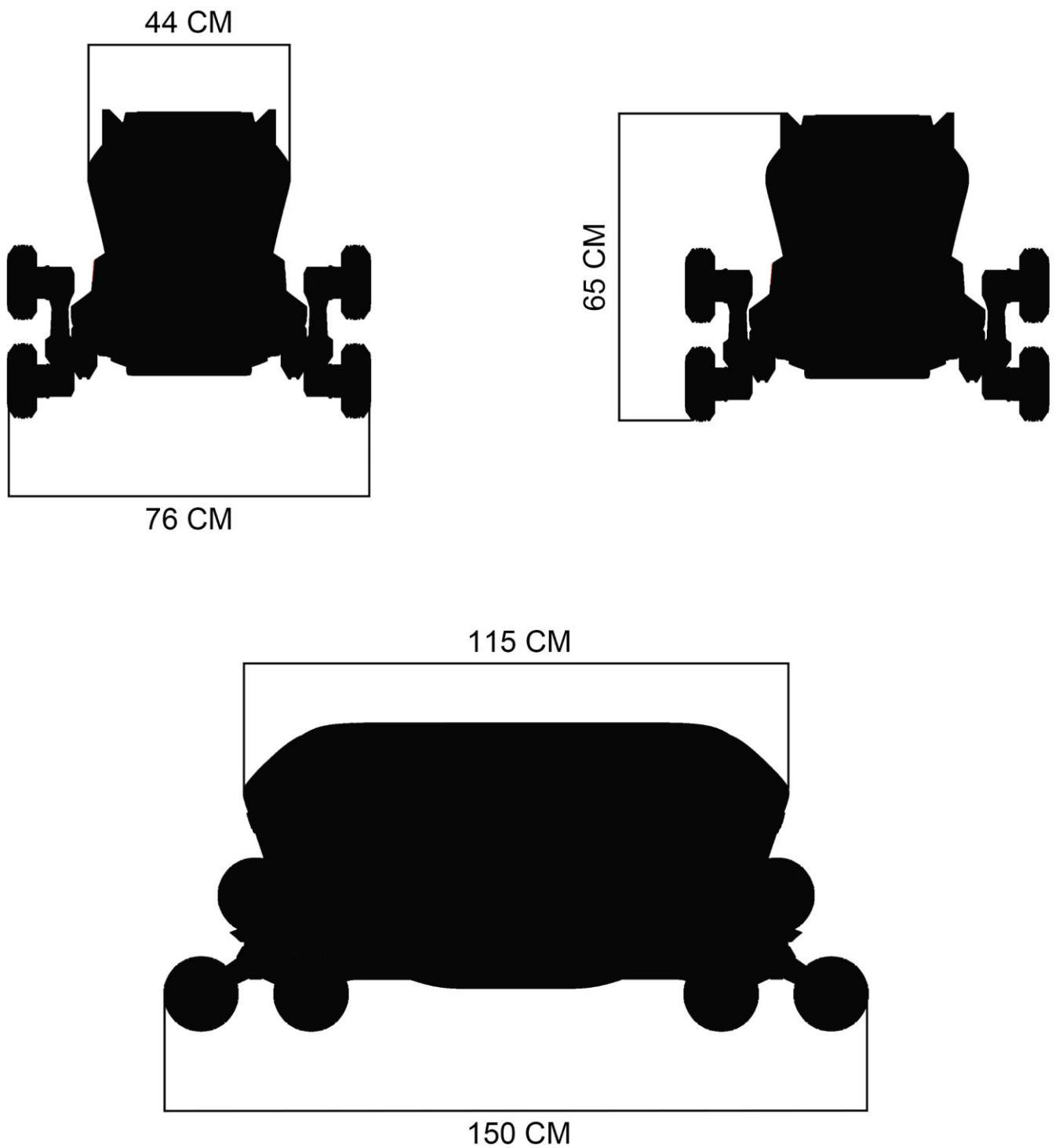
4.16.2 Brúsenie plniča

Po vyschnutí plniča som jeho vrstvu začal brúsiť pod vodou brúsnym papierom rovnomerne pred finálnym nástrekom. Plnič slúži na docielenie kvalitného povrchu a aby finálny nástrek perfektne držal na povrchu.

4.16.3 Finálne lakovanie

Pre finálne lakovanie som zvolil spreje farebnosti RAL 9005, 9011, 2005, 9016.

Rozmerová štúdia



Obr. 51. Rozmerová štúdia

ZÁVĚR

Touto pracou som chcel reflektovať súčasnú krízu, ktorá zmenila svet na určitý čas, tak že všetko sa presunulo na distančný spôsob života a viac ukázala, že digitalizáciu a automatizáciu je do budúcnosti viac než dosť potrebné rozvíjať ale v určitej zdravej rovnováhe medzi ľudským faktorom. Tým hlavným problémom, ktorý sa ukázal počas roka bol dopyt po efektívnejšom doručovaní či už z hľadiska časového, ekonomického a sociálneho, ale aj preťaženosť doručovacích aj kuriérskych služieb. Moje riešenie čiastočne prispieva k riešeniu problému v centrách miest kde doručovacie služby majú problém s doručovaním čo ich oberá o efektivitu a zároveň aj rozširuje portfólio služieb firmám.

Je to síce vízia budúcnosti, ktorá bude musieť prejsť legislatívou a byrokraciou, ale tie pokusy a experimenty sú tu, je to len otázka času ľudskej zvedavosti. Zároveň som chcel aj vyvolať túžbu v ďalších kreatívnych bytostiach túto tému rozvíjať.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. **KOLESÁR, Z.** *Kapitoly z dějin design.* 1. Praha : VŠUP, 2004. s. 160. ISBN 80-86863-03-4.
2. **POLSTER, B., NEUMANNOVÁ, C., SCHULER, M., LEVEN, F.** *AZ Lexikon moderního designu.* 1. Praha : Nakladatelství Slovart, s. r. o., 2008. s. 540. ISBN 978-80-7391-080-8.
3. **PAULY, J., HULÁK, J.** **DESIGNPRO.** *Český průmyslový design 1990 – 2010.* Praha : Jindřich Dušek – Signum, 2010. s. 334. ISBN 978-80-903531-0-7.
4. **PELCL, Jiří.** **Design.** *Od Myšlenky K Realizaci.* Praha : Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze, 2012. s. 255. ISBN 978-80-86863-45-0.
5. **SURMAN, Martin.** *Metodika designérské práce a výuky průmyslového designu v České a Slovenské republice.* Zlín : VeRBuM, 2015. s. 136. ISBN 978-80-87500-73-6.
6. **HULÁK, J., PAULY, J., KOUDELKOVÁ, D.** *Design v českých zemích 1900 – 2000.* 1. Praha : Academia : Uměleckoprůmyslové museum v Praze, 2016. s. 658. ISBN 978-80-200-2612-5.
7. **Budinská, Simona.** *Startitup.* [Online] Group, 14.. December 2020. [Dátum: 1. Január 2021.] <https://www.startitup.sk/vizia-na-rok-2021-bankrot-y-prepustanie-ale-aj-rychle-ozivenie-trhu-tvrdi-ekonom-julius-cincala/>.
8. **Kramář, PhDr. Jan.** *česká pošta.* [Online] Česká pošta. [Dátum: 21. Január 2021.] <https://www.ceskaposta.cz/o-ceske-poste/historie>.
9. **Řeháková, Eva.** *Factory Automation.* [Online] FANUC Czech s.r.o., 28. November 2014. [Dátum: 15. Február 2021.] <https://factoryautomation.cz/kdo-vymyslel-slovo-robot-karel-capek-to-nebyl/>.
10. **Yonix Clever Logistics.** [Online] Yonix s.r.o. 2011. [Dátum: 2. Marec 2021.] <https://logistika.yonix.cz/>.
11. **Bazala, Jaroslav.** *Logistická Akademie.* [Online] 6. August 2014. [Dátum: 2. Marec 2021.] <https://www.logisticaakademie.cz/blog/diskutovana-temata/co-znamena-logistika-v-praxi>.
12. **doc. Ing. Ivan Kubovský, PhD. Ing. Miroslav Gašparík, PhD. prof. RNDr. František Kačík, PhD.** *20 tzb info.* [Online] Topinfo s.r.o., 2. 10 2017. [Dátum: 2021 . Marec 2021.] <https://stavba.tzb-info.cz/izolace-strechy-fasady/16344-nanomaterialy-a-vybrane-oblasti-ich-vyuzitia>. ISSN 1801-4399.
13. **Mandau, Markus.** *Aldebaran.* [Online] WebMotion s.r.o., August 2013. [Dátum: 15. Marec 2021.] https://www.aldebaran.cz/bulletin/2014_10/chip_cz-zazracny-grafen.pdf.

14. *Food Logistiscs*. [Online] AC Business Media, 29. Január 2020. [Dátum: 6. Február 2021.] <https://www.foodlogistics.com/technology/press-release/21113004/fedex-corp-fedex-unveils-autonomous-delivery-robot>.
15. osv. *iDNES*. [Online] MAFRA, a. s., 25. Január 2019. [Dátum: 20. Február 2021.] https://www.idnes.cz/ekonomika/zahranicni/amazon-dovoz-zbozi-auticko-vozitko-autonomni.A190125_150831_eko-zahranicni_svob.
16. Zach, Vojta. *BIGGMAGG*. [Online] Bigg Magg s.r.o., 24. Január 2019. [Dátum: 20. Február 2021.] <https://www.biggmagg.cz/articles/7106/americkym-zakaznikum-amazonu-budou-dorucovat-zasilky-autonomni-roboti>.
17. *ICONA*. [Online] CONA STC S.r.l. [Dátum: 23. Február 2021.] <http://www.icona-designgroup.com/en/portfolio/mad/>.
18. [Online] 31. Január 2019. [Dátum: 26. Február 2021.] <https://www.anybotics.com/robotic-package-delivery-with-anymal/>.
19. Ladd, Brittain. *Observer*. [Online] WordPress VIP, 30. Jún 2019. [Dátum: 27. Február 2021.] <https://observer.com/2019/07/robomart-grocery-retail-disruption-store-hailing-autonomous-vehicles/>.
20. Mihalik, Miroslav. *automagazín*. [Online] Automagazín.sk, 13. máj 2018. [Dátum: 21. Máj 2021.] <https://automagazin.sk/2014/07/14/bmw-vyvoja-indukcne-nabijanie-pre-elektromobily/>.
22. Bakša, Juraj. *TESLA magazín*. [Online] TeslaMagazín, 3. Október 2020. [Dátum: 23. Máj 2021.] <https://www.teslamagazin.sk/elektrifikovana-cesta-nabijajuca-elektromobily-electreon-tel-aviv/>.
24. Alza. [Online] Alza, 13. Február 2020. <https://www.alza.sk/ako-na-bezdrotove-nabijanie>.
25. GALUŠKA, Jan. *Dějiny pošty v českých zemích*. . Praha : Česká pošta, státní podnik, 2000. s. 163 s. ISBN 80-86437-02-7.
26. Hlaváč, Václav. *Úvod do robotiky*. [PDF] Praha : s.n.
27. *Vlastnosti a rozdelenie robotov* .
28. Kozlovsky, Andrej. *Autonómniú bezobslužný řídící systém Bakářska práce*. [PDF] Brno : s.n.
29. Jan Kramář, Jitka Zamrzlová. *Sborník Poštovního muzea*. Praha : Česká pošta, s. p., Poštovní muzeum v nakladatelství POFIS Praha, 2020. ISBN 978-80-86437-22-.
30. Repák, Tomáš. *Trojsové manipulátory*. [PDF] Praha : ČVUT, 2005.

31. Bičanová, Anna. *Súčasné využitie robotov v bezpečnostných.* [PDF] Zlín : FAI, 2006.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Apod. a podobne

Obr. obrázok

cm centimeter

napr. napríklad

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Kocs	13
https://dvojka.rozhlas.cz/567-schuzka-jede-jede-postovsky-panacek-7940004	
Obr. 2. Kalesche.....	14
https://de.wikipedia.org/wiki/Kalesche	
Obr. 3. Šéza.....	15
http://patrimoinesethistoire.grandest.fr/chr/retour-sur/journees-dhistoire-regionale/jhr2018/programme-des-conferences.html	
Obr. 4. Dostavník.....	16
https://cs.wikipedia.org/wiki/Dostavn%C3%ADk#/media/Soubor:Diligence_(PSF).png	
Obr. 5. Diligencia.....	17
https://digitaltmuseum.se/011024648535/vykort/media?slide=0	
Obr. 6. Škoda 706 RO.....	19
http://www.buspress.eu/linkovy-autobus-skoda-706-ro-1947-a-prives-sodomka-prk-z-muzea-velkych-volantu/	
Obr. 7. Vlaková pošta	20
https://cs.wikipedia.org/wiki/Vlakov%C3%A1_po%C5%A1ta#/media/Soubor:DPost1991.jpg	
Obr. 8. Ambulantná pošta	21
https://www.flying-revue.cz/letadlova-posta	
Obr. 9. Autonómny robot od firmy Fedex	26
https://www.dezeen.com/2019/02/28/sameday-bot-fedex-delivery-robot/	
Obr. 10. Scout	27
https://www.biggmagg.cz/articles/7106/americkym-zakaznikum-amazonu-budou-dorucovat-zasilky-	
Obr. 11. SPACE-POD	27
http://www.icona-designgroup.com/en/portfolio/mad/	
Obr. 12. Elektrická dodávka Canoo	28
https://www.designmag.cz/technika/93844-canoo-predstavilo-elektrickou-dodavku-s-hranatym-designem-a-skvelou-cenou.html#autonomni-roboti	
Obr. 13. JD.....	29
http://www.icona-designgroup.com/en/portfolio/jd-com/	
Obr. 14. ANYmal a CUbE.....	29
https://www.anybotics.com/robotic-package-delivery-with-anymal/	

Obr. 15. Robotmart	30
https://observer.com/2019/07/robomart-grocery-retail-disruption-store-hailing-autonomous-vehicles/	
Obr. 16. Moodboard Bot.....	31
Obr. 17. Moodboard Form direction.....	32
Obr. 18. Moodboard Function direction	33
Obr. 19. Prvotné kresby	34
Obr. 20. Vertikálna verzia.....	35
Obr. 21. Horizontálna verzia.....	36
Obr. 22. Úložný priestor riešenia 1	37
Obr. 23. Úložný priestor riešenia 2	38
Obr. 24. Úložný priestor riešenia 3	38
Obr. 25. Úložný priestor finálne riešenie 1	39
Obr. 26. Úložný priestor finálne riešenie 2.....	39
Obr. 27. Aplikácia Grafénu.....	40
Obr. 28. Smer dizajnu 1	41
Obr. 29. Smer dizajnu 2	41
Obr. 30. Kresebné varianty smeru 2	42
Obr. 31. Prvotné kresby smeru 1	42
Obr. 32. Variant 1 smeru 1	43
Obr. 33. Variant 2 smeru 1	43
Obr. 34. Proporcie.....	44
Obr. 35. Bot variant 1 Mini Delivery Van	45
Obr. 36. Bot variant 2 Compact.....	46
Obr. 37. Indukčné nabíjanie.....	47
https://www.alza.sk/ako-na-bezdrotove-nabijanie	
Obr. 38. Indukčné nabíjanie od BMW	48
https://automagazin.sk/2014/07/14/bmw-vyvoja-indukcne-nabijanie-pre-elektromobily/	
Obr. 39. Elektrifikovaná cesta od ElectReon.....	49
https://www.teslamagazin.sk/elektrifikovana-cesta-nabijajuca-elektromobily-electreon-tel-aviv/	
Obr. 40. Umiestnenie batérií.....	50
Obr. 41. Grafické znázornenie dobíjania	50
Obr. 42. Ergonomická štúdia 1	51
Obr. 43. Ergonomická štúdia 2	51
Obr. 44. 3D model 1	52

Obr. 45. 3D model 2	52
Obr. 46. Problém v úložnom priestore.....	53
Obr. 47. Úložný priestor v základnej polohe	53
Obr. 48. Úložný priestor v pohybe	54
Obr. 49. Umiestnenie svetiel na prednej maske bota.....	54
Obr. 50. Umiestnenie svetiel na bočnej časti karosérie bota	55
Obr. 51. Rozmerová štúdia	56

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Popisek tabulky..... **Chyba! Záložka není definována.**

SEZNAM PŘÍLOH

CD-ROM- nosič

PŘÍLOHA P I: NÁZEV PŘÍLOHY