

Návrh městského elektrického longboardu

Bára Kolondrová

Bakalářská práce
2024



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací
Ateliér Průmyslový design

Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Bára Kolondrová
Osobní číslo:	K21160
Studijní program:	B0212A310004 Multimédia a design
Specializace:	Průmyslový design
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Design dopravního prostředku

Zásady pro vypracování

1. Úvod
2. Analýza řešené problematiky
3. Cíle práce
4. Variantní designérské návrhy
5. Finální designérské řešení
6. Ergonomická studie
7. Technická dokumentace
8. Fyzický model
9. Shrnutí přínosů práce

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

Seznam doporučené literatury:

HABANEC, Maxim. Život je skejt. XYZ, 2018, 192 s. ISBN 978-80-7597-236-1

KARAS, Martin a Jaroslav KUČERA. Skateboarding. Brno: Computer Press, 2004. Extrémní sporty. ISBN 80-251-0101-0

KOLESÁR, Zdeno, 2009. Nové kapitoly z dejín dizajnu. 2. doplnené a rozšírené vydanie. Bratislava: Slovenské centrum dizajnu. ISBN 978-80-970173-1-6

DESIGN AND ARCHITECTURE NORWAY. Innovating with People Inclusive Design and Architecture. Norway, 2018. ISBN 978-82-452-0500-8

PŘÍDALOVÁ, Kateřina. Co je vlastně design? Ilustroval Jakub BACHORÍK. Praha: Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze, 2021. ISBN 978-80-88308-28-7

Vedoucí bakalářské práce: **MgA. Jakub Hrdina, PhD.**
Ateliér Průmyslový design

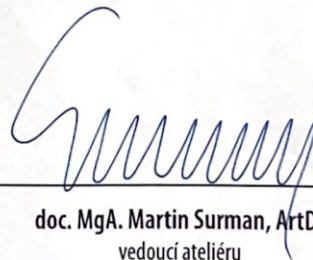
Oponent bakalářské práce: **Ing. Marek Wenglorz**
Ateliér Průmyslový design

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2023**

Termín odevzdání bakalářské práce: **17. května 2024**



Mgr. Josef Kocourek, Ph.D.
děkan



doc. MgA. Martin Surman, ArtD.
vedoucí ateliéru

Ve Zlíně dne 1. prosince 2023

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, považuji 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: 15.5.2024

Jméno a příjmení studenta: BATA KOPOUNDOVA
podpis studenta

ABSTRAKT

Tématem této práce je vývoj městského elektrického longboardu ve spolupráci s firmou JetSurf. Cílem bylo vytvořit nový produkt do výrobního portfolia, který by svým designem mohl oslovit další potenciální uživatele. Výsledný návrh respektuje technické, ergonomické a výrobní požadavky, jež definují jeho výsledný design.

Teoretická část se zabývá celkovým vzhledem do historie longboardů, průzkumem současného trhu a analýzou využívaných komponentů. Praktická část všechny získané poznatky z teoretické části shrnuje a následně aplikuje na výsledný design. Tato finální část obsahuje první koncepty i finální řešení. Součástí je také ergonomická studie a technická dokumentace produktu.

Klíčová slova: Elektrický longboard, mobilita, design, mikromobilita

ABSTRACT

The topic of this thesis is the development of an urban electric longboard in collaboration with JetSurf. The aim was to create a new product for the production portfolio that could reach other potential users with its design. The resulting design respects the technical, ergonomic and manufacturing requirements that define its final design.

The theoretical part deals with a general insight into the history of longboards, a survey of the current market and an analysis of the used components. The practical part summarises all the knowledge gained from the theoretical part and then applies it to the final design. This final part contains the first concepts and the final solutions. It also includes an ergonomic study and technical documentation of the product.

Keywords: Electrical longboard, mobility, design, micromobility

Tímto bych chtěla poděkovat MgA. Jakobovi Hrdinovi, Ph.D. za vedení mé bakalářské práce a neustálou podporu. Také doc. MgA. Martinovi Surmanovi, ArtD. za odborné vedení skrze celé bakalářské studium. Dále děkuji mému oponentovi Ing. Marku Wenglorzovi za vřelý přístup a čas.

Moje osobité díky patří především mé rodině a mým nejbližším, kteří mě skrze celý proces doprovázeli a podporovali.

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

OBSAH

ÚVOD	10
1.1 PŘEDSTAVENÍ ZADÁNÍ ABSOLVENTSKÉ PRÁCE	11
1.2 MOTIVAČNÍ FAKTORY PRO VOLBU TÉMATU.....	11
1.3 OBECNÉ UVEDENÍ DO PROBLEMATIKY ŘEŠENÉ PRODUKTOVÉ KATEGORIE.....	11
2 ANALÝZA ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY	12
2.1 REŠERŠNÍ METODY	12
2.1.1 Literární rešerše.....	12
2.1.2 Průzkum nových technologií a materiálů.....	12
2.1.3 Průzkum trhu.....	13
2.1.4 Inspirační podněty	13
2.2 HISTORICKÝ VÝVOJ.....	13
2.2.1 Historické realizace	15
2.2.2 Kne-Koster	15
2.2.3 Scooter Skate.....	15
2.2.4 Skeeter Skater.....	16
2.2.5 Roller Derby.....	17
2.2.6 Makaha Skateboards.....	17
2.2.7 SIMS.....	18
2.3 CELOSVĚTOVÁ ANALÝZA	18
2.3.1 Rozdělení elektrických longboardů podle využití.....	20
2.3.2 Exway Flex.....	20
2.3.3 Exway Wave.....	21
2.3.4 Evolve Hadean Carbon Street	22
2.3.5 Backfire Zealot V	23
2.3.6 WowGo Mini 2.....	24
2.3.7 Evolve Stoke.....	25
2.4 DESIGNÉRSKÁ ANALÝZA	25
2.4.1 Desky.....	25
2.4.2 Trucky	27
2.4.3 Mounty	28
2.4.4 Kolečka.....	28
2.4.5 Ložiska	29
2.4.6 Griptape.....	29
2.4.7 Bushingy.....	30
2.4.8 Pohon.....	30
2.4.9 Baterie	33
2.4.10 Světla.....	34
2.4.11 Náhradní baterie	35
2.5 ENVIROMENTÁLNÍ PARAMETRY.....	35
2.5.1 Elektromobilita.....	35
2.5.2 Mikromobilita.....	36

2.6	KVALITATIVNÍ VÝZKUM.....	37
2.6.1	Představení respondentů výzkumu.....	37
2.6.2	Periodické vymezení využívání longboardu	38
2.6.3	Charakteristika / typologie longboardu respondentů.....	38
2.6.4	Důvody využívání longboardu.....	39
2.6.5	Kritéria ideálního longboardu	39
2.6.6	Preference vizuálního zpracování	39
2.6.7	Rozhodující faktory při výběru longboardu	40
2.6.8	Finanční / osobní limit pro investici do longboardu.....	40
2.7	SHRNUTÍ.....	40
3	CÍLE PRÁCE.....	42
3.1	HLAVNÍ CÍLE PRÁCE	42
3.2	VEDLEJŠÍ CÍLE PRÁCE	42
3.3	OBLASTI MOŽNÝCH INOVACÍ.....	42
3.4	CÍLOVÍ UŽIVATELÉ A TRH	42
4	VÝROBNÍ PARAMETRY	43
4.1	VÝROBNÍ TECHNOLOGIE.....	43
4.1.1	Ruční laminování	43
4.1.2	Autokláv	43
4.1.3	Frézování.....	43
4.1.4	RTM (Vysokotlaké vstřikování)	43
4.1.5	Technologie prepregů.....	43
4.2	MATERIÁLY.....	44
4.2.1	Uhlíková vlákna	44
4.2.2	Skelná vlákna	44
4.2.3	Polyuretanová pěna	44
4.2.4	Prepregy.....	45
4.3	VÝROBNÍ NÁKLADY.....	45
4.4	DOPADY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	45
5	VARIANTNÍ DESIGNÉRSKÉ NÁVRHY	46
5.1	PRVNÍ KONCEPCE.....	46
5.2	UMĚLÁ INTELIGENCE.....	47
5.2.1	Midjourney	47
5.3	PRVOTNÍ DESIGNÉRSKÉ NÁVRHY	50
5.4	POKROČILÉ DESIGNÉRSKÉ NÁVRHY	52
5.5	FINÁLNÍ DESIGNÉRSKÉ NÁVRHY	53
5.6	PRVOTNÍ DESIGNÉRSKÉ NÁVRHY VE 3D	55
5.6.1	Vnitřní elektronické komponenty.....	56
5.6.2	Vana pro elektronické komponenty	57
5.7	POKROČILÉ DESIGNÉRSKÉ NÁVRHY VE 3D	58

6	FINÁLNÍ DESIGNÉRSKÉ ŘEŠENÍ.....	63
7	ERGONOMICKÁ STUDIE	71
8	TECHNICKÁ DOKUMENTACE	73
8.1	ROZMĚROVÝ NÁČRT NAVRŽENÉHO PRODUKTU ČI ZAŘÍZENÍ	73
8.2	ZÁKLADNÍ SCHÉMA NAVRŽENÉHO PRODUKTU ČI ZAŘÍZENÍ	73
8.3	POPIS JEDNOTLIVÝCH DÍLŮ.....	74
9	FYZICKÝ MODEL/PROTOTYP/REALIZOVANÝ VÝROBEK	75
10	SHRNUTÍ PŘÍNOSŮ PRÁCE	80
10.1	REKAPITULACE DESIGNÉRSKÉHO PROCESU	80
10.2	PŘÍNOSY A INOVACE DESIGNÉRSKÉHO ŘEŠENÍ.....	80
10.3	KRITICKÉ ZHODNOCENÍ.....	81
11	VÝSLEDEK VÝZKUMU	82
	ZÁVĚR.....	83
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	84
	SEZNAM POUŽITÝCH INTERNETOVÝCH ZDROJŮ	85
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	91
	SEZNAM OBRÁZKŮ	92
	SEZNAM PŘÍLOH.....	95

ÚVOD

Již mnoho let jsou longboardy vnímány především jako prostředky pro zábavu, relax a odreagování. Čím dál tím víc se ale tyto produkty využívají jako efektivní způsob dopravy, které jsou vhodné především do města – a proto je nutné, aby byly kvalitně vizuálně zpracované.

Cílem této bakalářské práce je tedy vytvořit takový typ longboardu, který bude kombinovat několik atributů, počínaje od estetického hlediska až po respektování výrobních a ergonomických parametrů.

První část práce se zabývá stručnou historií vzniku skateboardů a longboardů. Současně porovnává a zkoumá současné konkurenční modely na trhu a odhaluje tak jejich silné a slabé stránky. Důležitou součástí je taktéž kapitola, která napomáhá porozumět všem využitým komponentům, které posléze mohou formovat vzhled výsledného návrhu.

Na získané poznatky navazuje výzkumná část, která má za cíl vytyčit možné cíle práce, které jsou podpořeny výpověďmi oslovených respondentů.

Navazující části práce se již zabývají formováním výsledného návrhu skrze různé designérské fáze. Od prvotních skic, variantních designérských návrhů až po výsledný design.

Dále se práce věnuje antropometrické/ergonomické studii. Opomenout se taktéž nesmí technická dokumentace. Ta nastiňuje výslednou velikost produktu a skrze různá schémata odhaluje jednotlivé díly.

V neposlední řadě je v závěrečných částech ukázána také výroba fyzického modelu, vyhotoveném v reálném měřítku.

Práce na konci shrnuje možné přínosy, a to například z hlediska možných inovací.

1.1 Představení zadání absolventské práce

Práce se zabývá vývojem elektrického longboardu určeného především do města. Vývoj se zaměřuje na bližší prozkoumání možných materiálových alternativ, jež by mohly být aplikovatelné v následujících letech. Cílem bylo navrhnout takový produkt, mezi jehož přednosti by patřila bezpečnost, praktičnost a komfort uživatele při jízdě. Důraz je kladen také na ergonomii společně s výrobními požadavky, jež definují výsledný tvar. Vizuální aspekt produktu by měl intuitivně navést uživatele ke správnému využívání longboardu.

1.2 Motivační faktory pro volbu tématu

Motivačním faktorem pro volbu tématu městského elektrického longboardu je potřeba rozšíření ekologicky šetrné dopravy v hustě zalidněných městech a během dopravních špiček. Městská dopravní infrastruktura čelí stále většímu přetížení, u kterého se dá očekávat, že bude v následujících letech ještě rapidně narůstat. Motivací taktéž bylo vytvořit produkt, jenž by nabídnul rychlou a efektivní přepravu a oslovil tak i novou a větší cílovou skupinu neohledně na věk a jejich sociální status. Kromě toho je také zásadním faktorem skladování a hmotnost, což vede k potřebě vytvořit produkt kompaktnějších rozměrů, zvláště s ohledem na snadné přenášení. Velkou otázkou v této produktové kategorii je i ohled na bezpečnost, kterou mnohé z nynějších produktů zanedbávají. Proto je důležité zakomponování bezpečnostních prvků, jako jsou například přední a zadní brzdová světla, které by významně podpořily uživatelskou bezpečnost a jejich komfort.

Oblast elektrických longboardu není dostatečně probádaná, tudíž vybízí k jejímu bližšímu prozkoumání. To zahrnuje inovace v technických, konstrukčních a materiálových řešeních. Které mohou výsledně definovat parametry, jakou může být například hmotnost, výkonnost a rezistenci produktu.

1.3 Obecné uvedení do problematiky řešené produktové kategorie

Produktová kategorie elektrických longboardu představuje inovativní variantu, která vychází z klasických longboardů. Toto řešení kombinuje pohodlí, praktičnost a moderní technologie. Kategorie reprezentuje novou formu ekologické osobní přepravy, a to například ve městech nebo i mimo. Popularita tohoto řešení roste a to zejména mezi mladými lidmi, kteří tíhnou po efektivnější a úspornější přepravě, která by v dlouhodobém měřítku mohla změnit taktéž současné environmentální parametry.

2 ANALÝZA ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

V následující kapitole jsou obsaženy využití rešeršní metody společně s vzhledem do historie zvolené produktové kategorie. Pozornost byla kladená taktéž na prozkoumání současného trhu a jeho možných nedostatků s cílem reagovat na tyto podněty a aplikovat možná řešení do výsledného návrhu longboardu.

2.1 Rešeršní metody

Kapitola se zabývá metodikou a postupy použitými při analýze. Cílem této části je představit, jaké rešeršní metody byly využity pro získávání relevantních informací a inspirace, jež by poskytla pevný základ pro další rozvoj v rámci zvoleného tématu.

2.1.1 Literární rešerše

Literární rešerše představuje důkladné prozkoumání a nastudování dostupných zdrojů, jako jsou například knihy, odborné články a online zdroje. Využití zdroje dostatečně nastínily, jakým způsobem se produktová kategorie ubírala v minulosti a kam její vývoj momentálně směřuje do budoucna. Záměrem této rešerše bylo získat informace o historii, aktuálních trendech, technologiích a využívaných materiálech. Důraz byl především kladen také na analýzu základních komponentů a jejich primární funkcí. Precizní rešerše literárních zdrojů nejen umožňuje hlubší vhled do problematiky, ale také poskytuje cenný základ pro nová řešení, kterými se designér může následně ve své práci zabírat.

2.1.2 Průzkum nových technologií a materiálů

Nepřetržitý pokrok nových technologií a materiálů nabízí k inovativním designérským řešením. Ty mohou výrazně přispět k budování efektivnějších, udržitelnějších a odolnějších produktů v následujících letech. Analyzovány byly především materiálové a konstrukční varianty, které by zvolenou produktovou kategorií mohly obohatit a přispět k novým konceptuálním řešením, jež by mohly být do budoucna realizovatelné. Zkoumány byly různé alternativní materiály a případové studie ve sportovním průmyslu, včetně oblastí výroby lyží, snowboardů a surfových prken. Hlavním cílem bylo porozumět různým metodám výroby a také porozumět vlastnostem jednotlivých materiálů a jejich výhodám nebo také omezením a vyvodit tak oblasti pro možné aplikování těchto poznatků.

2.1.3 Průzkum trhu

Důležitý je taktéž průzkum trhu a analýza různých modelů, značek a jejich technických specifikací, která může odkrýt silné a slabé stránky současných produktů. Tento průzkum také umožňuje porovnání kvality využitých komponentů a materiálů, které poté mohou ovlivnit cenu výsledného artiklu konkurenčních firem. Při výběru produktů ovládajících současný trh, by se mělo zohlednit několik kritérií. Jsou jimi například samotná funkčnost a ergonomie, která by měla odpovídat potřebám cílových uživatelů. Dále je dobré brát v úvahu využití materiálu a konstrukční aspekty, které zajišťují dlouhou životnost a činí tak nabízený sortiment odolným. Často je ale před těmito faktory upřednostňován estetický vzhled, který mnohdy pouze zakryje nedostatky prodávaného zboží. Kromě toho i cena hraje důležitou roli, ale ta je často na úkor celkové kvality.

2.1.4 Inspirační podněty

Využívání online platforem, jako jsou například Pinterest či Behance, poskytuje cenný zdroj vizuální inspirace a koncepčních návrhů. Tyto platformy jsou neocenitelným zdrojem při objevování různých designérských přístupů, estetických prvků či pouhých barevných kombinací. Taktéž průzkum uživatelských projektů často umožňuje nahlédnout do celkového kreativního procesu, a odkrýt případné problémy, se kterými se autoři projektů potýkali a odhalit také jejich řešení. Vývoj v oblasti designu je nekonečný proces, který neustále přináší nové trendy, které by designéři měli sledovat, aby zvládli udržet krok s aktuálními potřebami a preferencemi současného trhu.

2.2 Historický vývoj

Počátky skateboardingu sahají do přelomu 50. a 60. let v Jižní Kalifornii, kde tehdejší surfaři hledali alternativu, jenž by napodobila pocit sjíždění vln i na souši. Vynálezem bylo obyčejné dřevěné prkno, na němž byly připevněny kolečka z kolečkových bruslí. Na tomto vynálezu zkoušeli jízdu z tamních kopců, či pouhé popojíždění po parkovištích. V 60. letech se ti nejdůležitější snažili přijít na způsoby, jak z jízdy získat co největší užitek, avšak tehdejší výbava z pouhých keramických koleček bez ložisek měla velmi omezené možnosti a byla poněkud nebezpečná. Přesto skateboarding prožíval v tomto období velký rozmach a začínala vůbec první sériová výroba skateboardingových prken. Zásadním obdobím a také zlatou érou se ale stává polovina 70. let, kdy na trh uvádí vynálezce Frank Nashworthy inovativní materiál s názvem urethan, ze kterého se posléze začal vyrábět nový typ koleček.

Ten od základu změnil budoucnost tohoto sportu. Díky jeho objevu se začalo v oblasti skateboardingu uvažovat nad dalšími možnými inovacemi. Nová kolečka umožňovala příjemnější a bezpečnější jízdu například ve vypuštěných bazénech či nově vznikajících skateparcích. Avšak tuto zlatou éru vystřídal období úpadku, především kvůli různým omezením ze strany konzervativní veřejnosti společně se zákonodárci. Vzniklé skateparky byly zbořeny, jízda po městech zakázána a spousta lidí i úplně se sportem přestala. Nová generace skateboardistů se proto kvůli omezením vychovávala na soukromých vertikálních rampách, jež vznikaly na spoustě zahradách rodinných domů. I přes značné restriktce vznikaly první skateboardové firmy. Dokonce se skateboarding infiltroval i do filmů a časopisů, kdy mnohé z nich stále publikují dodnes. Skateboarding po tomto období zažíval přechod opět do betonových ulic a vznikl tak styl jízdy s názvem freestyle (Karas a Kučera, 2004, s. 15–16). Další revoluční období, které zásadně ovlivnilo budoucnost skateboardingu, nastává v roce 1972, v tomto roce se totiž objevuje inovativní vynález v podobě polyuretanových koleček. Jejich přilnavost a rychlost značně zlepšila jízdu na skateboardu a zájem o tento sport byl opět na vzestupu. S tímto objevem vzniká nový styl jízdy s názvem downhill, ten zároveň doplňují další disciplíny jako jsou freestyle a slalom. Pro tento styl jízdy se posléze začíná přizpůsobovat i samotný typ desky, kterému se začíná říkat longboard, přičemž standardní skateboard té doby byl dlouhý cca 75 centimetrů a široký cca 18 centimetrů. Rovněž měl nově kick-tail, což je zahnutý konec desky, který své uplatnění našel především při provádění triků, přičemž byl proti skluzu také opatřen griptapem, v té době pouhým smirkovým papírem. Tyto atributy se podstatně slučují se současnými parametry nynějších produktů na trhu a největší inovace začínají pocházet především z tvarosloví desky. Současně s tímto přichází uvědomění, že delší desky zaručí mnohem větší stabilitu při vyšších rychlostech, a to především při sjíždění prudších kopců. Touto problematikou se posléze zabýval americký sportovec Tom Sims, jenž vyrobil první prototyp pro tento specifický styl jízdy, na kterém sám jezdil. V rámci dalších let prochází skateboarding a longboarding velkým vývojem a mnoha krizemi. Objevují se tak nové rozměry desek, které jsou například příčně prohnuté do tvaru s názvem concave, jenž byl ve středu prohnutý pro lepší stabilitu při jízdě (Snowpanic shop, © 2024). Vývoj v této oblasti je samozřejmě neustálým procesem, který sahá až do současnosti. Produkty se nejen stále přizpůsobují dle nároků ze strany uživatelů, ale taktéž se adaptují na nové technologické inovace a designérské trendy.

2.2.1 Historické realizace

Dokumentace vzniku a vývoje prvních realizací skateboardů a longboardů nám poskytuje přehled o jejich postupné evoluci a následném vlivu na současný design. Tyto historické realizace a kreativní koncepty stále formují možné alternativy pro designéry a ovlivňují, jak se jejich role může nadále rozvíjet nejen ve sportovním, ale také ve společenském hledisku. Jedná se o kontinuální vývoj, jenž směřuje mnohem více do budoucnosti a jeho správné uchopení může být zásadním krokem pro novodobé fungování dopravy po městech.

2.2.2 Kne-Koster

Jedny z prvních historických realizací připomínajících skateboard se připisují vynálezu Kne-Koster z roku 1925. Jednalo se o produkt, jenž připomínal sáně. Jízda na nich byla zamýšlená stejně jako u saní, kdy se uživatel pouze posadí a odrazí. A myšlenky, že by se na tento typ výrobku dalo postavit, byly samozřejmě neodmyslitelnou součástí (Emery, 2015). Jeho podoba byla taková, že hlavní část byla pouze dřevěné prkno, a na něm umístěna kolečka.

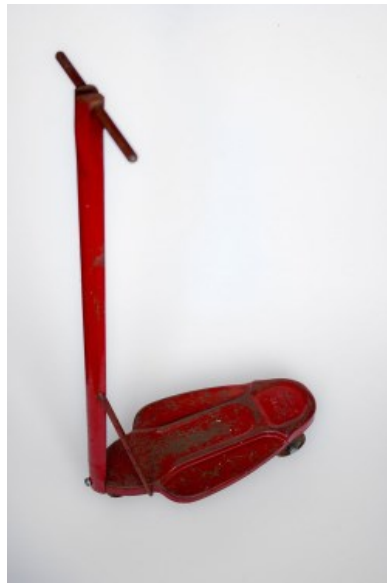


Obrázek 1: Kne-Koster (Zdroj: Collectors Weekly, 2011)

2.2.3 Scooter Skate

Tento historický kousek byl zásadní realizací v roce 1945 ať už pro oblast vývoje skateboardů, tak i koloběžek. Jednalo se o prostředek, který byl opatřen kovovou rukojetí, kterou dnes známe třeba u typických koloběžek. Ta byla odnímatelná a spodní část se dala využívat stejně jako skateboard. Produkt byl opatřen těžkými ocelovými koly, ta avšak postrádala možnost zatáčení (Vintage Skateboards, 2014). Je určitě důležité zmínit, že tento inovativní způsob, kdy se z jednoho dopravního prostředku snadno stane další, je stále

neprobádaným konceptem, nad kterým i v současné době mnozí uvažují a snaží se přijít na trh s obdobným produktem.



Obrázek 2: Scooter Skate (Zdroj: Vintage Skateboards, 2014)

2.2.4 Skeeter Skater

Stejně jako Scooter Skate byl i tento vynález na principu koloběžky, který se po odmontování rukojeti rychle stane prostředkem připomínající skateboard. Velmi zásadní invencí oproti předchozí realizaci se ale stávají nápravy, se kterými uživatel již může nově zatáčet a jejich osa funguje stejně jako u automobilů (WorthPoint Corporation, © 2024).



Obrázek 3: Skeeter Skate (Zdroj: WorthPoint Corporation, © 2024)

2.2.5 Roller Derby

Roller Derby společnosti Roller Derby Skate Company byl jeden z mnoha předchůdců novodobých skateboardů uvedených na trh v roce 1959. Jeho signifikantní prvek spočívá v již nově zaoblené špičce a charakteristickém červeném zbarvení. Kolečka skateboardu jsou z kolečkových bruslí, které jsou připevněny na ocelové konstrukci. S tímto modelem ještě nebylo možno zatáčet, avšak pokrok je zde zřejmý (MySkateSpots.com, 2016).



Obrázek 4: Roller Derby (Zdroj: Victoria and Albert Museum, 2016)

2.2.6 Makaha Skateboards

S příchodem uretanových koleček se příležitosti chopil vynálezce Larry Stevenson, který založil firmu Makaha Skateboards. Do výrobního portfolia této společnosti spadaly dva modely s názvem Makaha Standard a Makaha Malibu nebo také Molokai. Rozdíl mezi nimi byl pouze v délce samotného skateboardu, kdy první model byl dlouhý cca 73 centimetrů a druhý 45 centimetrů. Modely měly designově připomínat surfová prkna, což mělo o to víc podpořit spojení historie tohoto sportu s jeho původem (Brooke, 2022).



Obrázek 5: Makaha Skateboards (Zdroj: Brooke, 2022)

2.2.7 SIMS

Firma SIMS byla založena roku 1976 známým mistrem světa ve skateboardingu a snowboardingu, Tomem Simsem. Při zakládání značky měl tento průkopník za cíl vytvořit přední světovou značku, jež by zahrnovala skateboarding, surfing a snowboarding. Značka SIMS byla v té době revoluční díky pokrokovým konceptům, které nabily realizace, a to především i díky dalším profesionálním jezdcům, kteří se na vývoji značky podíleli. Jejich odhodláním bylo vyrábět tyto sportovní produkty tak, aby byly především funkční, a hlavně i zábavné. Značnými vynálezy, kterými se značka SIMS může pyšnit, je zavedení uretanových koleček s ložisky doplněnými o pohyblivé trucky, nebo třeba také první prototyp longboardu. (SIMS, © 2023).



Obrázek 6: World's First Traction Deck Skateboard (SIMS, © 2023)

2.3 Celosvětová analýza

Elektrické longboardy momentálně zažívají velký rozmach na trhu, což je zapříčiněno poptávkou po levné a ekologické dopravě, která není omezena danou trasou jízdy či jízdním řádem, jako to bývá u městské hromadné dopravy. Lidé čím dál tím více vyhledávají alternativy jako jsou například sdílená kola či koloběžky. Nevýhodou těchto alternativ může být jejich nedostupnost, poněvadž jsou lidé vázáni na několik faktorů. Těmi mohou být například rozmístění jednotlivých prostředků po městech, jejich dostupný počet a například i stav nabití. Dále potřebují lidé k vypůjčení tohoto typu dopravního prostředku mobilní aplikaci, tudíž je zapotřebí vlastnit chytrý telefon a funkční datové připojení, což může být pro některé uživatele značně omezující. Je nutno zmínit, že zapůjčení je časově omezené a po překročení jistého časového limitu se zpeněží, a to se může z dlouhodobého hlediska vcelku prodražit. Stále více jednotlivců se tedy přiklání k zakoupení vlastního dopravního prostředku za účelem osobního využívání. Nejčastěji vybírají mezi již zmiňovanými

koloběžkami a elektrickými longboardy. Právě těmi se v poslední době začíná zabývat více a více firem, které touží po tom uvést tuto alternativu do jejich výrobního portfolia. Na trhu se momentálně objevují již plně funkční produkty, poskládané z kvalitních součástí jedné firmy, či naopak z externích komponentů externích společností. Některé firmy poptávku po externím zboží hojně využívají a produkují tak nejčastěji pouze elektronické komponenty, jako jsou například baterie či elektronické regulátory otáček, jelikož odběr těchto součástí je stále větší a chtějí po vylepšených modelech nepřetržitě růste.

Největší motivací pro již produkující značky je snaha přijít s novými technologickými a materiálovými inovacemi, díky nimž by se oproti konkurenčním výrobcům odlišili a zvýšili tak zájem o nákup jejich produktů. Většinou dochází k inovacím v oblasti materiálů při výrobě samotných desek. Některé značky se zaměřují na využití kompozitních materiálů s cílem eliminovat používání dřeva při výrobě. Využité materiály mnohdy velice ovlivňují jízdní specifikace elektrických longboardů, a to především v ohledu na hmotnost celkového produktu.

Uživatel také musí vzít v úvahu jednotlivé technické specifikace, jako jsou například maximální rychlost, dojezd, doba nabíjení a stoupání do kopců. Neodmyslitelnou částí, která při výběru ideálního longboardu hraje velkou roli, je taktéž jejich primární určení. Existuje enormní škála odlišných produktů pro různá zaměření. Příkladem jsou longboardy určené především do měst, na silnici či do nevyzpytatelných terénů. Proto je zde nutné také dbát na správný výběr základních komponentů. A právě díky tomuto faktoru mají společnosti možnost prezentovat nové funkční řešení v rámci nedávno uvedených modelů na trh.

Navzdory mnoha vylepšením, která současné produkty přinášejí, existuje oblast, jenž by si zasloužila větší pozornost. Konkrétně se jedná o vizuální zpracování se zaměřením na psychologickou funkci. Tato oblast je mnohdy při tak komplexním zpracování výrobku opomíjená. Pro začátečníky totiž může být pouhá prvotní jízda na tomto prostředku poněkud stresujícím zážitkem, a to například v rámci postoje, kdy neví, jak se poprvé postavit, kam umístit chodidla, a i přestože je to pro některé více než jasné, začátečníci mohou mít problém rozlišit, která strana jede popředu. Vizuální zpracování výsledného produktu by mělo věnovat větší pozornost řešení této problematiky a zohlednit potřeby nezkušených začátečníků. Závěr tohoto řešení by měl nejen reflektovat estetické hledisko, ale obzvláště vytvořit přívětivé řešení nových produktů, které by byly snadno pochopitelné a přístupné pro všechny uživatele bez ohledu na jejich úroveň zkušeností.

2.3.1 Rozdělení elektrických longboardů podle využití

Na trhu se vyskytuje několik variant elektrických longboardů podle způsobu využití, z nichž vyniká nejvíce pár hlavních typů.

Mini Boards, jenž jsou nejvíce využívány na kratší vzdálenosti a jsou perfektní na přesun ve městech. Tvarově jsou kratší a využívá se tvar cruisingových prken a hmotnostně vychází do 11 kilogramů. Snadno se tedy vejdu do batohu či skříňky (Longboards USA, © 2024).

Street Boards, nebo také Flexy Boards jsou o něco výkonnější, jejich hmotnost je taktéž relativně nižší a povětšinou jsou osazeny obyčejnými polyuretanovými kolečky. Průkopnické modely těchto elektroboardů byly Boosted Boards s klasickým dvoudílným krytváním, kdy je ESC a baterie oddělena od sebe, aby se zachovala co nejvyšší pružnost v prostřední části longboardu (ECOMOBL, © 2010-2023).

Dalšími v řadě jsou Off-Roaders, které již svým názvem napovídají, že využití najdou především v extrémních terénech. Mají totiž o dost větší kola, která napomáhají absorbovat vibrace z různých druhů terénu. Dalším výhodným prvkem je to, že disponují výkonnějšími komponenty, jako jsou například duální motory a silnější baterie (ESkate Hub, © 2024).

Racing Boards jsou primárně určeny pro závodní ježdění. Polyuretanová kola zde nahrazují pneumatiky o větších rozměrech a samotná deska bývá tuhá a nízká (ECOMOBL, © 2010-2023).

2.3.2 Exway Flex

Jedná se o model společnosti Exway, která má v nabídce mnoho dalších druhů elektrických longboardů. U tohoto modelu se lze setkat s klasickým vrstvením bambusových a sklolaminátových vláken, které jízdám vlastnostem přidávají na pružnosti a pevnosti. Longboard je určen na carvingový styl jízdy, který je podpořen parabolickými výřezy na desce, umožňující větší sklon při zatáčení. Polyuretanová kolečka tvrdosti 76A s průměrem 85mm doplňuje měkčený griptape se šířkou 3mm, tím tlumí různé vibrace a nárazy, které by posléze mohly longboardu jako takovému a jeho elektrickým komponentům uškodit. Firma nabízí dva druhy pohonu, z nichž má zákazník na výběr. Produkt je taktéž osazen inteligentním akumulátorem šetřící baterii a prodlužující její životnost. Trucky a jejich komponenty jsou z kované slitiny hliníku a uhlíkové chrommolybdenové legované oceli a jsou vyráběny technologickým procesem CNC frézování. Tento model dosahuje rychlosti až 40 km/h s dojezdem 27 kilometrů, jeho procentuální možnost stoupání je 30% a samotná

hmotnost celého longboardu je 7,7 kilogramů (Exway, © 2022). V ohledu na vizuální zpracování je zde jednoznačné, jak longboard funguje a kterou stranou pojede vpřed. Jasnými indikátory jsou grafické prvky, a to až už umístěného brandingů společnosti, tak především prvek bílé šipky ukazující směr jízdy na desce. Dalším prvkem, který by mohl definovat směr jízdy je taktéž mohutný pohon zadních koleček.



Obrázek 7: Exway Flex (Zdroj: Exway, © 2022)

2.3.3 Exway Wave

Oproti předchozímu modelu téže značky, je tento produkt určen přímo pro jízdu ve městech. Tvar takzvané rybičky je razantně kratší, čímž získává lepší odezvu při zatáčení. Tvarové řešení je zasazeno spíše do tvaru cruiseru, jenž má ve většině případů na konci desky i kicktail. Ten napomáhá při zdolávání překážek jako jsou například vyšší obrubníky apod. Přidaným prvkem, kterým se tento model může pyšnit jsou definitivně RGB světla umístěna na přední a zadní nápravě. Ta jsou implementována přímo do trucků a napájení je ze samotné baterie longboardu. K tomu taktéž disponuje model vyměnitelnou baterií založenou na principu hot-swap, kdy se po stlačení příslušného tlačítka dá ze spodu desky vysunout a následně vyměnit. Samotná baterie může sloužit také jako přenosná powerbanka díky osazení USB portem, přičemž samotná baterie váží pouhých 1,9 kilogramů. Materiálové řešení se skládá z klasické kombinace jako je dřevo se sklolaminátem, kdy jako dřevo byl využit konkrétně javor. I přes všechny tyto doplňkové komponenty, váží longboard celkově 6,9 kilogramů, jeho maximální rychlost je 38 km/h a celkový dojezd činí 20 kilometrů, což pro pouhé ježdění ve městě je více než dostačující. Také díky módu Turbo zakomponovaném

v ovladači a aplikaci zvládá taktéž až 25% stoupání (Exway, © 2022). Pro začátečníky je na tomto produktu snadno rozeznatelné, jak se na něj postavit. Tvar rybičky se zaoblenou špičkou hned na první pohled dává uživateli jasnou představu o směru jízdy.



Obrázek 8: Exway Wave (Zdroj: Exway, © 2022)

2.3.4 Evolve Hadean Carbon Street

Model Hadean Carbon od značky Evolve je vyroben z kovaných uhlíkových vláken, které se využívají v automobilovém průmyslu především pro svou lehkost a pevnost. Navazujícím inovativním materiálem je kovaný hliník, vyráběn na CNC strojích, ten je tvarován do dvojitého žebrovaného kanálku, jenž mají za úkol odvod tepla od vnitřní elektroniky. Bezpečnost uživatele je podpořena aplikací výstražných světel umístěných na středu spodní části desky. Celková maximální rychlost, které lze dosáhnout je 50 km/h v rozsahu dojezdu 64 km. Napájení 6000 W zvládá stoupání do příkrých kopců až do 35% a více (Evolve Skateboards USA, [b.r.]). Atypický grip ve tvaru včelích pláství je velmi zajímavým vizuálním řešením. Samotná deska má symetrický tvar, který avšak postrádá jakékoliv grafické znázornění orientace jízdy. Pro pokročilé uživatele je jasným indikátorem směru volba pohonu, který je umístěn na zadních kolečkách. To, avšak vylučuje příznivé prostředí pro začátečníky, kteří tento prvek nemusí rozeznat. Produkt v rámci psychologické funkce může tedy na tuto skupinu uživatelů působit nebezpečně. Taktéž absence těchto prvků může podnítit pocity nejistoty a seznamování se samotným produktem může být poněkud zdlouhavým procesem.



Obrázek 9: Hadean Carbon Street (Zdroj: Evolve Skateboards USA, [b.r.])

2.3.5 Backfire Zealot V

Design této desky vychází ze zkušeností, jež firma nabrala za posledních 10 let vývoje elektrických longboardů. Zakomponování kompozitních materiálů se odráží ve spojení sklolaminátu, javoru a plastu ABS. Deska je poskládaná v posloupnosti klasického griptapu, který doléhá na výztuž ze sklolaminátu položené na vrstvě z javorového dřeva, kterou zesponuje právě již zmíněný akrylonitrilbutadienstyren a další vrstva sklolaminátu. Ten je osazen LED světly kolem obvodu celé desky. Konstrukce desky je vrstvená tak, aby bylo dosaženo co největší flexibility a zároveň odolnosti. Pro co nejlepší výkon využívá produkt baterii firmy Samsung, ke které připadají dvou řemenové motory, a díky tomu je možno dosáhnout rychlosti až 42 km/h s dojezdem okolo 18 až 20 kilometrů. Veškeré kovové komponenty jsou zhotoveny technologií gravitačního lití pro výrobu hliníkové slitiny, z níž se výsledně formují trucky podvozku. Hmotnost desky s veškerými komponenty dosahuje 7,6 kilogramů (Backfire Skateboards, 2022). Produkt opět postrádá jednoznačné grafické znázornění orientace jízdy a spoléhá na znalost potenciálního uživatele. Pouhá šipka udávající směr jízdy na spodní straně desky je velmi nešikovné řešení a v ohledu na začínající uživatele také nedostačující.



Obrázek 10: Backfire Zealot V (Zdroj: Backfire Skateboards, 2022)

2.3.6 WowGo Mini 2

Dokonalým společníkem na jízdu po městě je WowGo Mini 2. S délkou 75 cm a šířkou 28 cm poskytuje optimální rozměry pro snadnou přenosnost a rychlou odezvu v úzkých uličkách. Model je nabízen ve dvou variantách, jenž se liší volbou koleček. První variantou jsou standardní polyuretanová kolečka, se kterými si uživatel snadno vystačí na pouhou jízdu po silnicích a cyklostezkách. Druhá možnost však nabízí model koleček s názvem Cloudwheel Donuts, s těmi je možno vyrazit i do více odvážnějších terénů, a i přesto zajistí pohodlnou a hladkou jízdu. Tvar samotné desky taktéž vybízí k více dynamickému stylu jízdy, neboť deska je opatřena kick-tailem, čímž si může jezdec pomoci překonávat různé druhy překážek, jako jsou například vyšší obrubníky. Klasická volba materiálu z kanadského dřeva lepeného v osmi vrstvách zaručí ideální pružnost a konkáva ve tvaru U zajistí ideální postoj pro snadnou a plynulou ovladatelnost. Jeho další předností kromě kompaktní velikosti je především jeho celková hmotnost a to překvapivých 7 kilogramů. A i přes tyto parametry dosahuje maximální rychlosti 40 km/h s působivým dojezdem 25 km, kdy plné nabití jeho baterie vychází na celkové tři hodiny. Longboard je osazen dvojicí HUB pohonu o výkonu 1360 W, jenž napomáhají zdolávat kopce i o sklonu 25-30%. Nejnovější regulátor rychlosti nabízí až čtyři jízdní módy a to pomalý, normální, rychlý a turbo. Stav baterie je vyobrazen na LED indikátoru umístěném na ESC krytu, její údržbě a výdrži napomáhá i rekuperační brzdění. WowGo využívá na tomto modelu i jejich speciální trucky o sklonu 45 stupňů, na kterých jsou umístěny podložky, jenž zabraňují případnému zakousnutí koleček do desky (Speedio.cz, © 2015-2024). Zvolené tvarosloví produktu je dostatečně srozumitelné pro jakoukoliv kategorii jezdců. Nejen samotný tvar, ale i grafický prvek šipky nabádá uživatele ke správnému postoji a utvrzuje ho o požadovaném směru jízdy.



Obrázek 11: WowGo Mini 2 (Zdroj: Speedio.cz, © 2015-2024)

2.3.7 Evolve Stoke

Kompaktní rozměry jsou zdárnou předností modelu Stoke od značky Evolve. Jeho přednost je ale i jeho problematickou oblastí, jelikož je určen jen pro kratší vzdálenosti, neboť má dojezd pouhých 15 kilometrů na jedno nabití. Toto omezení je vyváženo výkonem, který je zajištěn skrze ovládání Bluetooth FOC. Tato součást zaručuje optimální plynulost při jízdě a brždění, poskytující maximální výkon a extrémně plynulé zrychlení až do 35 km/h. Deska je tvarována do carvingového stylu, což pro co nejvyšší odezvu se objevuje prvek protiskluzové EVA podložky, nacházející se na samotném kick-tailu. Dalšími materiály, jež formují výsledný produkt jsou čtyřvrstvá bambusová a skleněná vlákna. Longboard i přes jeho kompaktní velikost váží necelých 10 kilogramů, což ve srovnání s konkurenčními realizacemi nejsou příliš příznivá čísla (Evolve Skateboards USA, [b.r.]). Tvarosloví, materiálový rozdíl, jednotlivé výřezy, všechny tyto prvky srozumitelně předávají informaci o správném postoji a směru jízdy.



Obrázek 12: Evolve Stoke (Zdroj: Evolve Skateboards USA, [b.r.])

2.4 Designérská analýza

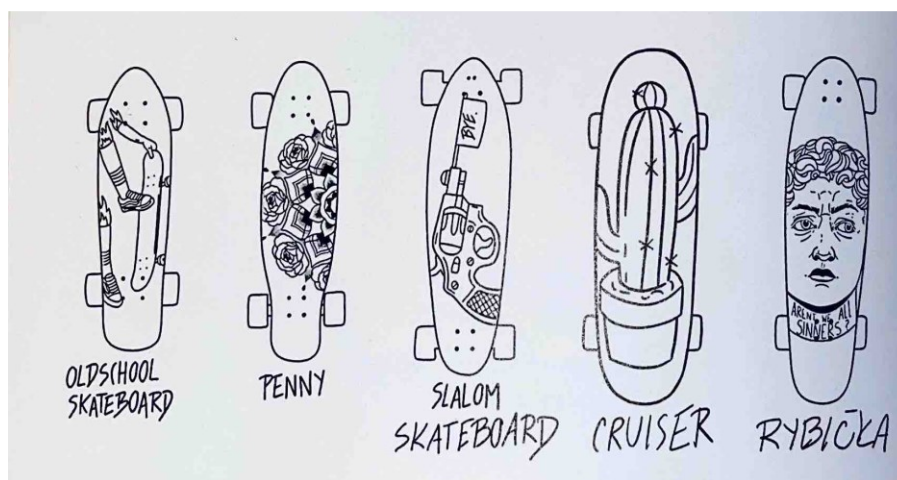
Tato kapitola se zabývá detailním rozborem jednotlivých komponentů využívaných v produktové kategorii elektrických longboardů. Uváděny jsou výhody, nevýhody a možné alternativy těchto řešení. Cílem nastudování samotných součástí je výsledné navrzení optimální kombinace pro dosažení nejlepšího výkonu a uživatelského komfortu.

2.4.1 Desky

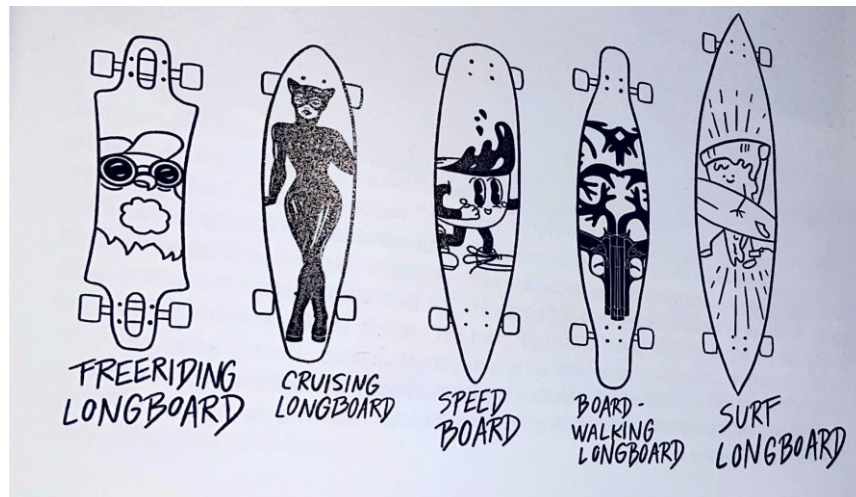
Deska ať už skateboardu či longboardu je hlavním komponentem celého produktu. Od něj se odvíjí samotný styl jízdy, a především jeho jízdni vlastnosti. Nejčastějším materiálem pro

výrobu tradičních skateboardových desek je povětšinou javorové dřevo, jenž má ideální mechanické vlastnosti jako je například pevnost a pružnost (Karas a Kučera, 2004, s. 27). Avšak v současné době je již tento materiál nahrazován jinými materiálovými řešeními, které mohou například značně ovlivnit výslednou hmotnost a mohou tak produkt učinit odolnějším. Další aspekty, na které by potenciální uživatel měl dbát je také tvarování desky, která určuje stabilitu při jízdě či odezvu produktu při zatáčení. Prkna, která jsou výše položená nad zemí jsou méně stabilní a způsobují větší únavu při jízdě. Naopak nižší prkna jsou mnohem stabilnější, ale mají pomalejší odezvu při zatáčení (Evo, © 2001-2024). Správná volba mezi těmito rozloženými závisí na způsobu využití. Rozlišujeme využití na jízdu po městě, v terénu či závodní ježdění. Záleží tedy pouze na uživateli, který styl mu nejvíce vyhovuje a pro jaké účely chce samotný produkt využívat.

Nejvyžívanějšími jsou v současné době longboardy s primárním využitím na jízdu ve městech. Pro toto určení se nejčastěji doporučuje tvar desky pintail, což je deska ve tvaru ryby, anebo středně dlouhý longboard, který nabízí kompromis mezi rychlostí a stabilitou. Obecně ale platí, že čím kratší longboard, tím obratnější. Longboard určený do města by tedy neměl přesahovat délku 105 cm a měl by se držet a pohybovat v rozmezí okolo 71 až 97 cm (HONZOVY LONGBOARDY, © 2011–2024).



Obrázek 13: Druhy desek (Habaneč, 2018, s. 25)



Obrázek 14: Druhy desek 2 (Habanec, 2018, st. 25)

2.4.2 Trucky

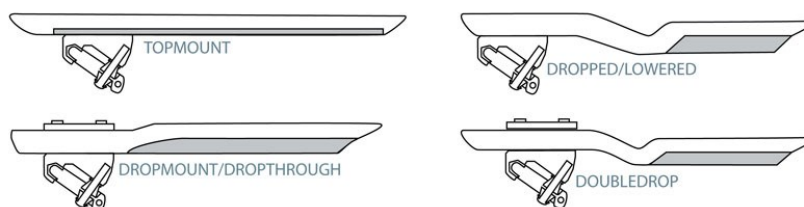
Truck neboli podvozek skateboardu, či kovová konstrukce, je vyrobena z kvalitní slitiny hliníku, která spojuje desku s kolečky. Trucky se vyrábějí v několika základních rozměrech. Šířka bývá přizpůsobena šířce zvolené desky a výška závisí na preferovanému stylu jízdy (Karas a Kučera, 2004, s. 29). Truck se skládá ze dvou důležitých částí, které se nazývají hanger a baseplate. Hanger nebo také vidlice je část obsahující zalité nebo zašroubované osičky, na které patří zmiňovaná kolečka. Baseplate je součástka, která je přimontována přímo na desku a nachází se v ní další komponenty jako je pivotcup a kingpin (Jak správně vybrat longboard trucky, [b.r.]). Kingpiny dělíme na TKP (traditional kingpin), RKP (reverse kingpin) a DKP (double kingpin). TKP jsou nejčastěji využívány pro skateboardy a jízdu ve skateparcích, zatímco RKP jsou často používány pro longboarding kvůli jejich větší točivosti a stabilitě, kterou poskytuje úchyt trucků pod jiným úhlem než u TKP (Longboard Trucky, 2019). Pro carvingové sestavy najde uplatnění DKP, ten je specifický svým konstrukčním řešením, kdy jsou dva TKP namontovány na sobě a v důsledku toho je deska výše nad zemí. Často se proto využívají pro elektrické longboardy z důvodu většího prostoru pro montáž motoru či baterií (James, © 2024).



Obrázek 15: Trucky (Fireball Supply, 2022)

2.4.3 Mounty

Lze rozlišovat také různé montážní body na desce, kde jsou připevněny trucky. Tohle umístění udává celkové chování a manévrovatelnost longboardu při jízdě. Čtyřmi základními druhy upevnění jsou top-mount, drop-through, drop-deck a double drop. Nejčastěji se využívají způsoby top-mount a drop-through, mezi kterými největší rozdíl je odezva versus stabilita. Top-mount, který je nejčastěji využíván u cruiserů, je umístěn přímo na desku longboardu. Ta je tak položena výše než standardně a longboard je tak přizpůsoben k rychlejšímu zatáčení ve větších rádiusech. Naopak je méně stabilní a není příliš kompatibilní s volbou větších kol. Drop-through je oproti tomu namontován skrze desku, která je tímto položena níže, a to dává uživateli stabilnější pocit z jízdy. Avšak kvůli nižšímu položení nemá takovou odezvu a pro zatáčení je potřeba většího naklonění (Riding Boards, 2023).



Obrázek 16: Druhy mountů (Skatedeluxe, [b.r.])

2.4.4 Kolečka

Významně ovlivňují jízdní vlastnosti i kolečka, která se liší podle tvaru, tvrdosti, velikosti, zvoleného materiálu a druhu použití (Longshop.cz, [b.r.]). Tvar koleček hraje důležitou roli v oblasti hrany, ty dělíme na oblé a ostré. Oblé najdou využití při freestylovém ježdění a smykování a ostré hrany u carvingu, freeridingu a downhillu. Roli ale také hraje velikost kontaktní plochy, která určuje přilnavost koleček. Čím rozsáhlejší plocha je, tím výraznější

je přilnavost koleček. Naopak při menší kontaktní ploše dochází k menšímu odporu vůči smyku (Honzovy Longboardy, 2023). Pro dopravování se po městech jsou nejvhodnější měkkí kola s ostrými či zaoblenými hranami, které budou dostatečně tlumit otřesy a zvládat příležitostné nerovnosti na cestách (Longshop.cz, [b.r.]). Z materiálového hlediska jsou kolečka od 70. let vyráběná z polyuretanové slitiny, dnes nazývané uretan. Do dnešního dne stále tvoří jednu z prvních voleb na trhu, hlavně díky jeho přizpůsobitelnosti v oblasti zpracování. Tato oblast je ale stále otevřena novým inovacím, a proto se značky stále snaží přijít s novými kombinacemi materiálů, které by například prodloužily jejich životnost a zlepšily kvalitu jízdy (Boardstar.cz, 2020). Jednou z nejvíce aktuálních inovací je využívání pneumatických kol namísto polyuretanových. Ta zajišťují jednu z nejhladších jízd, a to zejména i v náročnějších terénech. Volba pneumatických kol, nejen přináší uživateli významný komfort, ale také výrazně prospívá elektronickým komponentům uvnitř longboardu, a to díky redukovanému množství vibrací a otřesů. Důležité je uvést ale i nevýhody, které s sebou tato volba nese. Je obecně známo, že pneumatická kola vyžadují větší míru údržby než ostatní druhy kol. Během jízdy s plně nafouknutými koly může dojít k prasknutí nebo proražení, a to povětšinou při jízdě v terénu (Shaboardz, © 2024).

2.4.5 Ložiska

Plynulý otáčivý pohyb koleček zajišťují ložiska pro jejichž výrobu se využívá nejčastěji ocel, směsi nitridu, titanu a občas je možné se setkat i s keramikou. Rozdělena jsou podle značení ABEC1, ABEC3, ABEC5, ABEC7 a ABEC9. Tato stupnice udává přesnost výroby ložisek, kde dále můžeme kromě přesnosti ještě rozlišovat jejich cenu a rychlost pohybu. Za nejvhodnější lze považovat ložiska se značením ABEC5, která jsou odolná, výkonná a cenově dostupná. Nicméně nejvíce pro běžnou jízdu se upřednostňují ložiska typu ABEC7, která jsou však náročnější na údržbu a také náchylnější na vodu a nečistoty. Dále existují keramická ložiska, která se využívají pro závodní účely, ale je potřeba s nimi zacházet opatrně v rámci možných nárazů (Longshop.cz, [b.r.]).

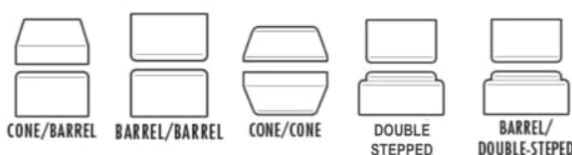
2.4.6 Griptape

Griptape, často nazývaný jednoduše jen grip, představuje speciální druh protiskluzové lepenky nahrazující obyčejný smirkový papír, který mu předcházal. Lepí se na horní stranu desky a má za úkol předejít skluzu nohou po jejím povrchu, a zároveň zlepšit ovládnání a manévrování se samotným skateboardem (Karas a Kučera, 2004, s. 28). Pro každý styl jízdy

se opět hodí různá hrubost zrna, například na ježdění po městě nám dostatečně postačí jemné zrno a pro větší rychlosti je doporučen grip s větší hrubostí (Longshop.cz, [b.r.]).

2.4.7 Bushingy

Polyuretanové gumičky o tvaru válce či kužele, nebo také silent bloky se nasazují mezi baseplate a hanger trucku a zajišťují točivost, stabilitu a příjemný pocit z jízdy. Bushingy lze podle tvaru rozdělit na běžné a speciální. Nejběžnější tvar se nazývá barrel a mezi speciální je možno zařadit cone a wedge. Stylům jízdy poté odpovídá tvrdost bushingů, pro větší točivost se volí měkčí, a naopak pro zamezení velké točivosti jsou lepší volbou tvrdší (Longshop.cz, [b.r.]).



Obrázek 17: Bushingy (Optcool, © 2024)

2.4.8 Pohon

Aby se longboard mohl pohybovat bez lidské námahy, potřebuje nějaký pohon. V dnešní době rozlišujeme tyto pohony na motory s nábojem uvnitř kol, nebo na převod s řemenicí. Dělíme je na základní čtyři druhy, které se momentálně v této oblasti nejčastěji objevují, jedná se o pohony s názvem belt drive, hub drive, direct drive a gear drive (Esk8.news, 2018).

Belt drive je jeden z nejčastěji využívaných způsobů pohonů na longboardu. Je založen na principu řemenového převodu, ten se skládá z motoru, který je namontován externě na přídržný systém motoru. Ten má na sobě řemenici s kolem, které navzájem propojuje řemen. U dražších a více propracovaných longboardů, má tento pohon i vlastní krytí, které zabraňuje možnému poškození při jízdě. Jeho výhody spočívají ve snadné změně převodu, nenáročné údržbě a volitelné velikosti kol, které zvládne pohánět. Značnou nevýhodou je ale jeho zakrytování, kdy při jízdě je vystaven nežádoucím nečistotám zachytávajícím se během jízdy. Ty se mohou dostat do zubů řemenice a řemene a je nutno je posléze manuálně odstranit. Při větší námaze se taktéž řemeny musí obměnit a jejich výměna zabere do několika minut (Esk8.news, 2018).



Obrázek 18: Belt drive (Zdroj: Esk8.news, 2018)

Hub pohon je taktéž čím dál tím více vyhledávaným druhem pohonu. Zde se již jedná o nábojový motor. Ty se vyznačují svým umístěním, které se nachází uprostřed samotných kol a jsou úplným opakem Belt pohonů. Vyžadují totiž minimální údržbu, která je pro začátečníky poměrně zásadním aspektem pro výběr. Neobjevují se zde žádné přídavné prvky, které by mohly vyčnívat a mohly by se při užívání produktu poškodit či zlomit. Jejich nevýhoda se projevuje ale právě i v jejich umístění, kdy teplo vyvinuté pohonem nemá kam odcházet, což má za následek to, že se teplo v součástech hromadí, dokud nedojde k úplnému selhání těchto komponentů (Esk8.news, 2018).



Obrázek 19: Hub pohon (Zdroj: Esk8.news, 2018)

Direct drive vyvažuje nevýhody výše zmíněných pohonů, kdy jeho umístění je přímo vedle kol a je umístěn na samotném trucku. Avšak tyto pohony bývají těžké a mají mnohem

mohutnější konstrukci, aby se při jízdě zabránilo možnému ohnutí, čímž přibývá i na hmotnosti celkového longboardu. Velká výhoda oproti Hub pohonům se projevuje ve způsobu chlazení, kdy se na některých modelech se objevují i žebra pro chlazení. Nicméně stejně jako u Belt pohonu, jsou vystaveny možnému poškození při používání v průběhu času (Esk8.news, 2018).



Obrázek 20: Direct drive (Zdroj: Esk8.news, 2018)

Gear drive je poslední a také nejnovější alternativa pohonu na trhu, která funguje na principu, že řemeny nahrazují ozubena kola, která mají lepší účinnost a jsou stavěny na lepší odvod tepla. Tyto motory jsou taktéž umístěny výše nad zemí a tím tak eliminují možná opotřebení. Nepříjemným aspektem se stává jejich hluk, který při jízdě ve městě nemusí být pro kolemjdoucí příjemný a může v nich evokovat pocit nebezpečí (Esk8.news, 2018).



Obrázek 21: Gear drive (Zdroj: Esk8.news, 2018)

2.4.9 Baterie

Baterie představují klíčový vynález v dnešní době, nabíjí širokou škálu zařízení, od běžných telefonů, bezdrátových spotřebičů až po různé typy dopravních prostředků. Na trhu se momentálně objevuje mnoho druhů baterií, kdy každá z nich je určena pro různé specifické účely. Existují, avšak tři, o kterých se diskutuje nejvíce, jedná se o lithium, lithium-iontové a lithium-polymerové baterie (Darden, 2020).

Lithiové baterie představují primární články, to znamená, že jsou pouze na jedno použití a nelze je dobíjet. Ačkoliv disponují vysokou hustotou nabití a nabízejí opravdu velkou kapacitu energie, které mohou pojmout, jejich omezení v opakovaném nabíjení je jejich velkým nedostatkem. Tyto baterie nachází jejich využití v mnoha zařízeních, jako jsou například elektrická autíčka a vozidla obecně. I přes značnou výhodu v jejich elektrické kapacitě, spousta společností začala hledat jiné alternativy, které by již opakované dobíjení umožňovaly. Tak vznikly lithium-iontové baterie, jež se staly v dnešní době opravdu populárními (Darden, 2020).

Lithium-iontové baterie jsou tedy oproti obyčejným lithiovým bateriím již sekundárními články, které lze opakovaně používat. Náš každodenní život by bez jejich přítomnosti byl úplně jiný, neboť je na nich momentálně závislá většina elektronických spotřebičů, které stále využíváme. Jedná se o telefony, notebooky, tablety, fotoaparáty a mnoho dalších produktů, které lithium-iontové baterie drží v neustálém provozu. Další velkou výhodou je taktéž jejich hmotnost, která díky složení elektrod z lithia a hliníku je podstatně lehčí než další baterie. Zároveň si zvládají udržet svůj skoro plně nabitý stav, přičemž například po měsíci jejich nepoužívání ztrácí pouhých 5% své energie. Jsou to poměrně komplexní výdobytky dnešní doby, obsahují totiž spoustu dalších součástí, které jsou pro jejich chod nezbytně nutnými. Příkladem je malý počítač v baterii, který má za úkol regulovat teplotu, napětí a její samotný stav nabití a zamezit tak riziku možného znehodnocení či kompletnímu selhání baterie (Darden, 2020).

Třetí možností jsou lithium-polymerové baterie. Jedná se o plochý typ baterií s měkkým polymerovým pouzdem, které zajišťují výrazně nižší hmotnost a vyšší flexibilitu. S tímto konstrukčním řešením se pojí řada výhod, jakými může být například delší životnost, kratší nabíjení, úspora místa a také výrazně lepší výkon v prostředí s vysokými teplotami. Také tenkovrstvé zapouzdření snižuje poškození způsobené možnými otřesy a vibracemi, čímž se baterie stávají ideální volbou pro mnoho spotřebních zařízení. Lithium-polymerové baterie nachází své uplatnění momentálně nejvíce v oblastech mobilních zařízení, powerbankách,

bezdrátových ovladačích, dronech a dalších aplikacích, kde se bere v úvahu menší rozměr produktu. Avšak zásadní rozdíl, který se musí vzít v úvahu je samotná bezpečnost baterií. Lithium-polymerové baterie jsou oproti lithium-iontovým mnohem více bezpečné před výbuchem, ale oproti tomu může díky jejich složení dojít ke snadnému požáru. Další nevýhodou, na kterou je třeba brát ohled, je samotná cena, která je téměř dvojnásobně vyšší než u standardních válcových článků lithium-iontové baterie (Robocraze, © 2023).

Závěrem tedy je to, že využívat lithium-iontové baterie v oblasti elektrických longboardů je v časovém horizontu mnohem výhodnější. A to především díky jejich dlouhé životnosti a bezpečnosti. Další možnou výhodou využití těchto baterií může být nižší cena a minimální údržba, která spočívá v absenci paměťového efektu, díky němuž si zvládá uchovat vyšší procento nabití i při její dlouhodobé nečinnosti (Solaremobility.com, © 2019).

2.4.10 Světla

Mezi další součásti, které lze najít na současných modelech elektrických longboardů se řadí také LED světla, která bývají nejčastěji integrována jako přední a zadní brzdová světla. Tato pokročilá forma osvětlení nachází své uplatnění v mnoha dalších oblastech, včetně dopravy a také outdoorových aktivit.

LED je zkratkou pro elektroluminiscenční diodu nebo také světelnou diodu. Jedná se o polovodičové zařízení, jež imituje světlo při průchodu elektrickým proudem. Diody bývají zapouzdřené průhledným krytem, který umožňuje průchod a rozptyl světla. Barevnost LED světel závisí na použitém materiálu v polovodičovém prvku. Základními materiály, které se využívají pro tuto technologii jsou slitiny hliníku a galia, dále fosfidu a slitiny nitridu india a galia. Pro získání odstínů červeného, oranžového a žlutého světla se používají slitiny hliníku a pro zelené, modré a bílé světlo se využívá slitina india. Na uspořádání těchto prvků při tvorbě LED světel opravdu záleží, jelikož i nepatrná změna ve složení změní barvu vyzařovaného světla. Díky své dlouhodobé životnosti, nízké energetické náročnosti a rychlé odezvě jsou LED světla široce využívána v mnoha oblastech. Od předmětů pro denní použití jako jsou displeje, automobily a domácí osvětlení až po pokročilé aplikace jako jsou dálkové ovládané operace, robotika a bezpečnostní systémy (BYJU'S, © 2024).

Využívání LED světel jako osvětlení pro elektrické longboardy má v následujících letech značný potenciál. Tato technologie přináší možnost propojení efektivního osvětlení s formami osobní dopravy, a to s ohledem na uživatelskou bezpečnost a komfort.

2.4.11 Náhradní baterie

Poměrně novou technologickou vymožeností ve světě elektrických longboardů je funkce vyjímatelné nebo také náhradní baterie. Zásadní výhodou této možnosti je například mnohonásobně vyšší dojezd. Ten závisí pouze na počtu záložních baterií, které uživatel nosí u sebe a může je snadno měnit dle potřeby. Hlavní předností tohoto řešení je především možnost snadného dobíjení, při kterém se vyjme pouze baterie a produkt jako takový se nemusí přenášet do místnosti s přístupem k elektrické síti. (Veymax, 2023). Nevýhoda, která s tímto konstrukčním řešením souvisí je možnost opotřebení samotné konstrukce a také v potřebě nosit náhradní segment baterie s sebou.

2.5 Enviromentální parametry

Městské dopravní dění se již neodvíjí pouze od dopravních prostředků jako tramvají, autobusů či metra. Do novodobé infrastruktury veřejné přepravy se nyní začínají dostávat i mnohem modernější způsoby přepravy. S nimi úzce souvisí pojmy jako je elektromobilita a mikromobilita. Jedná se o souhrn alternativních způsobů, jakými se mohou lidé přepravovat, a které efektivně slouží v zatížené městské dopravě. Díky svým četným výhodám si tyto trendy začínají získávat oblibu nejen v globálním měřítku, ale i v Česku (Houska, 2019). Celkový nárůst a poptávka po automobilové přepravě má za důsledek mnoho sociálních konfliktů a problémů v rámci životního prostředí. Ty jsou v mnoha ohledech klíčové pro současný vývoj urbanismu a moderní infrastruktury veřejné dopravy. Nerovnováha mezi poptávkou po transportu a geografickým rozptřením nových oblastí inklinuje k novým řešením, které by měly mít za výsledek udržitelné řešení, které by zajistilo vysokou mobilitu a redukování neplánovaných důsledků dopravy na životní prostředí. Právě budoucnost by měla směřovat k propojení všech dopravních alternativ, nikoli k jejich konkurenci. Kombinovat by se stále více měly systémy s optimálními ekologickými a ekonomickými charakteristikami (Schmeidler, 2010, st. 223).

2.5.1 Elektromobilita

Pojmem elektromobilita se rozumí pohyb vozidel za pomoci elektřiny, nebo také provoz dopravních prostředků na tento způsob pohonu. Klíčovým prvkem tohoto konceptu je jejich nabíjení prostřednictvím elektrické sítě, a to buď přímo ze zásuvky nebo z různých dobíjecích stanic, jež jsou čím dál tím více přístupné široké veřejnosti. Tento termín nezahrnuje pouze elektromobily, ale takéž elektrokola, koloběžky, longboardy, motocykly,

vlaků, tramvají či jakoukoliv další hromadnou dopravu (ČEZ, a.s., © 2024). Pod tento pojem spadá taktéž provoz takzvaných hybridních vozidel, které fungují na obojživelném principu. Využívají totiž více pohonných systémů, z nichž musí být jeden právě elektrický. Momentálně je elektromobilita velkým tématem v oblasti ekologie, jelikož se snaží zmírnit dopady klimatických změn a snížit celkovou uhlíkovou stopu způsobenou člověkem (Snižujeme.cz, © 2011-2013). Výrazné výhody této alternativy pohonu mohou spočívat nejen ve zlepšení životního prostředí, ale také v ekonomickém hledisku, poněvadž volba elektromobilů také zahrnuje nižší provozní náklady. Automobilky se snaží v současné době aktivně přeměňovat jejich výrobu směrem k elektromobilům s cílem dosáhnout v následujících letech pokroku, zatímco spalovací motory postupně ztrácejí svůj význam. Tento trend se snaží investovat do udržitelnějších alternativ v oblasti dopravy s nadsázkou plného vymýcení tradičních automobilů (Hamalčíková, © 2014-2024). Je ale nutno taktéž zohlednit negativa, která s tímto řešením souvisí. Jednou z nich je například likvidace baterií, neboť jejich odhadovaná životnost se odhaduje na jeden milión najetých kilometrů, avšak to také záleží na mnoha dalších faktorech. Dalším aspektem, ke kterému je nutné přihlídnout je nabíjecí doba a dostupnost nabíjecích stanic. Nabíjecí doba se na rychlonabíječkách odhaduje na 80% nabití po 30 minutách a ze standardní zásuvky se doba nabíjení může pohybovat v řádku několika hodin. V současné době se kvůli tomu o elektromobilitě mluví spíše jako o životním stylu než o způsobu přepravy (Portalridice.cz, 2022).

2.5.2 Mikromobilita

Mikromobilitu lze definovat jako udržitelný způsob přepravy na krátké vzdálenosti. Jedná se o termín, který se stále častěji objevuje, tato forma dopravy se zaměřuje na efektivní a ekologické alternativy pro cestování, které jsou kratší než 8 kilometrů, což představuje přibližně dvě třetiny celosvětově uskutečněných jízd automobilem. Pod pojem mikromobilita spadá široká škála různých dopravních prostředků, které jsou čím dál tím více dostupné veřejnosti díky alternativám sdíleného cestování. Do této skupiny se řadí elektrokola, která se dají vypůjčit například v rámci aplikace NextBike, či elektrokoloběžky, jež zprostředkovává ku příkladu společnost Bolt. Tato trendová oblast se zaměřuje na nabídku praktičtější, rychlejší možnosti dopravy po městech a klade důraz na udržitelnost a snižování dopravní zátěže (Ta Udržitelnost, © 2023). Mikromobilita přináší svobodu v plánování trasy, odstraňuje závislost na pevně stanovených časech spojů v rámci městské hromadné dopravy. Jednotlivci mají tedy možnost flexibilního plánování svých cest podle

vlastních preferencí. Tento aspekt mikromobility nabízí jednodušší a personalizovaný způsob přepravy dle vlastních časových potřeb. Toto efektivní využití se stále více stává oblíbeným i mezi řidiči automobilů, a to zejména ve velkoměstech, kde kvůli přeplnění vozidly často čelí problémům s parkováním a musí svá vozidla odstavit kilometry daleko od zamýšlené destinace. Tyto lehké dopravní prostředky tudíž mnohdy převáží ve svých vozidlech, kdy po dosažení parkovacího místa je mohou snadno z kufru auta vyjmout a dojet tak na místo určené (Svatoš, 2019).

2.6 Kvalitativní výzkum

Pro tuto práci byla zvolena forma kvalitativního výzkumu v podobě polostrukturovaných rozhovorů s pečlivě vybranými respondenty. Každý rozhovor byl veden podle předem stanoveného scénáře a byl navržen tak, aby otevíral prostor pro spontánní reakce a rozvinutí hlubší diskuze. Všechny audio nahrávky těchto rozhovorů jsou k dispozici v přílohách na konci bakalářské práce (P I, P II). Tento formát výzkumu byl zvolen pro zkoumání různých scénářů, které by mohly nastínit potřeby jednotlivých uživatelů. To následně umožní posoudit, jaké nápady budou fungovat mnohem dříve. (DOGA, 2018, st. 51)

2.6.1 Představení respondentů výzkumu

Pro tento výzkum bylo vybráno 5 respondentů v poměru 4 muži a 1 žena. Faktorem pro výběr byly rozdílné zkušenosti a vědomosti s produktovou kategorií longboardů. Každý z respondentů má jiné preference a kritéria pro výběr, které mohou být posléze aplikovatelnými pro navržení ideálního designového řešení.

Respondent A

Prvním respondentem je muž narozený v roce 2002, studující druhý ročník oboru audiovizuální tvorby. I přes to, že se ve zvolené produktové kategorii příliš neorientuje, hojně využívá prostředek převážně k rekreačním účelům a také pro odpočinek a zábavu.

Respondent B

Druhý respondent je muž narozený v roce 2005, studující čtvrtý ročník střední průmyslové školy. K produktové kategorii se dostal skrze kamaráda, se kterým jeho zájem o longboardy rozvíjel. Prostředek využívá převážně volnočasově, ale i k transportu na MHD či do školy.

Respondent C

Třetí respondentkou je žena narozená v roce 2003, momentálně studující druhý ročník marketingových komunikací. Longboard pro ni představuje multifunkční prostředek, jelikož ho využívá k efektivnímu přesunu po městě, ale také i k odpočinku a rekreaci.

Respondent D

Čtvrtým respondentem je muž narozený v roce 1998. V současné době studuje pátý ročník ateliéru průmyslového designu. Longboard využívá každý den k přesunu z jedné lokality do druhé.

Respondent E

Posledním respondentem je muž narozený v roce 2001, studující druhý ročník marketingových komunikací. Participant má zdravotní problémy a náročné sporty má zakázané. Prostředek využívá tedy převážně k transportu a pro rekreační jízdu, při které se tolik nezatěžuje. V produktové kategorii se vyzná a je ochoten zainvestovat do co nejvyšší kvality.

2.6.2 Periodické vymezení využívání longboardu

Otázka č. 1: Jak dlouho jezdíš na longboardu?

Úvodní otázka měla za cíl získat přehled o periodickém vymezení využívání longboardu respondenty. Tímto způsobem bylo možné zjistit, jak dlouho se jednotliví respondenti této aktivitě věnují a jaká je jejich dosavadní míra zkušeností. Tato otázka umožnila získat vhled do možných potřeb respondentů, které posléze vydefinovaly cíle pro návrh nového produktu. Většina z uvedených participantů již s jízdou na longboardu zkušenosti měla, a to v časovém rozpětí od 2 až 3 let. Mezi zpovídanými se taktéž objevil i začátečník, a to konkrétně respondentka C, která s touto aktivitou teprve začíná.

2.6.3 Charakteristika / typologie longboardu respondentů

Otázka č. 2: Jaký longboard vlastníš? (Tvar, typ, elektrický/neelektrický)

Odpovědi na otázku č. 2 byly poněkud více rozmanité, a to převážně díky rozdílné míře zkušeností a znalostí zpovídaných respondentů. Výsledkem bylo, že respondent B, D, E vlastní elektrický longboard a o disciplínu jako takovou se částečně zajímají. Opakem byli respondenti A a C, kteří s elektrickým longboardem zkušeností nemají, ale chtěli by ho vyzkoušet. Z jejich odpovědí taktéž vyplynulo, že nejčastějšími tvary longboardu, byly takové, které své uplatnění nachází především ve městech či jen na rekreační jízdu.

Nejčastěji se jednalo o tvar typu pintail či drop-through, které v rámci stability a délky jsou optimálními pro toto využití.

2.6.4 Důvody využívání longboardu

Otázka č. 3: Proč využíváš longboard a v jakém prostředí nejvíce?

Další otázka definovala prostředí nejčastějšího využívání longboardu. Z odpovědí všech respondentů vyplynulo, že se nejčastěji jedná o prostředí měst, a to konkrétně cyklostezek. Všichni participanti vyhledávají účinnou a spolehlivou přepravu, která by nahradila možnost přepravy skrze MHD. Například respondenti D a E tuto alternativu hojně využívají k rychlému přepravení se do školy.

2.6.5 Kritéria ideálního longboardu

Otázka č. 4: Co by měl podle tebe splňovat ideální elektrický longboard?

Požadavky na technické specifikace respondentů jsou zásadní zpětnou vazbou na současné konkurenční produkty. Tyto požadavky mohou definovat, na které atributy by se měly budoucí produkty zaměřit a jak mohou učinit jejich produkty účinnějšími. Většina z respondentů vyžadují možnost okamžitého zrychlení či možnosti dosahovat vyšších rychlostí při jízdě. Tento faktor byl doprovázen taktéž delší výdrží baterie a požadavku po dostatečné stabilitě. Respondentka C taktéž uvádí, že i přes fakt, že elektrický longboard nevlastní, tak odrážení na standardním longboardu ji již nebaví a vyhledává alternativu autonomního jízdního pohonu. Zajímavou odpovědí se ale stala výpověď respondenta E, který by ocenil i možnost bezpečnostního osvětlení pro jízdu v noci či za snížené viditelnosti.

2.6.6 Preference vizuálního zpracování

Otázka č. 5: Jak by měl podle tebe vypadat vizuálně ideální elektrický longboard? (tvar/barva)

Vizuální zpracování je otázkou, která nejvíce vykazuje subjektivní rozmýšlení. Avšak i přes tuto překážku se odpovědi respondentů poněkud střetávaly. Potřeba po elegantním designu, který by byl doprovázen minimalistickým řešením celkových barev byla preferencí respondentů A, B a C. Respondent D si na vizuálním řešení moc nepotrpí a spíše ho zajímá výkonnost. Opakem tohoto smýšlení se stala odpověď participanta E, který spíše vyhledává kontrastní barvy.

2.6.7 Rozhodující faktory při výběru longboardu

Otázka č. 6: Jaké specifikace jsou pro tebe rozhodující při výběru longboardu? (cena, materiál, barva, tvar a podobně?)

Nejčastější odpovědí na otázku č. 6 byl faktor ceny. Objevily se i faktory ohledně hmotnosti a zvoleného materiálu, ze kterého by bylo výsledné řešení vyhotoveno. Jak již bylo zmíněno, povětšinou každý z respondentů si zakládá na odolném řešení, které by zajistilo dostatečnou trvanlivost produktu a vyloučilo tak potřebu po koupi nového produktu po krátkodobém používání. Avšak respondenti A, B a E jsou ochotni si připlatit za kvalitu a výslednou cenu příliš neřeší. Respondent E taktéž uvádí, že z důvodů zdravotních problému vyhledává dobré tlumení možných vibrací a kvalitní zpracování kol.

2.6.8 Finanční / osobní limit pro investici do longboardu

Otázka č. 7: Kolik si osobně schopný/á investovat

Výpovědi participujících na tomto výzkumu se v rámci této otázky značně liší. Každý má jiné osobní limity a potřeby, které se taktéž odráží na výsledné ceně, jenž jsou ochotni do tohoto produktu investovat. Rozmezí se pohybovalo od 10 tisíc korun až po 30 tisíc, avšak nejčastější suma se pohybovala okolo částky 10-20 tisíc korun. Toto cenové rozmezí se zdá jako optimální a nejvíce adekvátní pro tuto produktovou kategorii se zaměřením do městského prostředí. Tyto produkty nevyžadují příliš drahé technické komponenty a pro toto prostranství jsou více než dostačujícími.

2.7 Shrnutí

Shrnutí tohoto kvalitativního výzkumu vypovídá o rozmanitosti odpovědí respondentů, které odráží nejen jejich individuální preference, ale taktéž míru zkušeností. Respondenti vykazovali různé úrovně znalostí a zkušeností s longboardingem. Z výzkumu je zřejmé, že je longboard jako takový, vnímán nejen jako alternativa efektivní přepravy, ale taktéž prostředek a zdroj zábavy a rekreačního využití, a to zejména v prostředí měst.

Analýza odpovědí respondentů odhaluje, že kritéria pro výběr ideálního longboardu jsou založena na ceně, kvalitě materiálu, stabilitě a hmotnosti. Vizuální preference respondentů se lišily pouze v případě jednoho respondenta, který naproti ostatním místo minimalistického designu využívajícího monochromatických barev preferoval kontrastní barvy.

Na základě výpovědí byly stanoveny kritéria pro ideální výsledný návrh, který by měl kombinovat výkonné technické specifikace, minimalistický design, odolný materiál a funkční prvky jakými mohou být bezpečnostní světla a tlumení vibrací.

3 CÍLE PRÁCE

3.1 Hlavní cíle práce

Jedním z hlavních cílů bylo hledání takového návrhu, který by splňoval požadavky současného trhu a zároveň by mohl oslovit novou cílovou skupinu uživatelů. Součástí tohoto cíle bylo zkoumání nových materiálů, technologií, a i konstrukčních metod. To zahrnuje například využití sendvičových prvků, které by mohly přinést inovaci ve výrobě. Snahou by bylo vytvoření nejen vizuálně atraktivního produktu, ale i technologicky pokročilého.

3.2 Vedlejší cíle práce

Vedlejších cílů stanovených pro návrh a vývoj elektrického longboardu bylo rovnou několik. Jedním ze zásadních bodů byla implementace snadno vyměnitelné baterie, což by zajišťovalo praktičnost a flexibilitu pro uživatele. Dalším bodem byly bezpečnostní prvky, zahrnující přední a zadní světla, která by byla elegantně zakomponována přímo do těla longboardu. Ergonomické uchycení je taktéž důležitým aspektem, jelikož zaručuje pohodlné držení produktu a přispívá k celkovému uživatelskému komfortu. V neposlední řadě bylo cílem také vizuální hledisko, které zahrnuje organické tvarování desky, čímž se nejen zvyšuje estetická hodnota produktu, ale taky může poskytovat začátečníkům jednodušší orientaci o směru jízdy.

3.3 Oblasti možných inovací

Možnou inovací by mohla být optimalizace přístupu k baterii. Dále je také velkou otázkou materiálový okruh, který na současném trhu není příliš rozvinutý a vybízí tak k bližšímu prozkoumání.

3.4 Cíloví uživatelé a trh

Cílový trh zahrnuje širokou škálu skupin, které se pohybují v různých věkových kategoriích, nehledě na jejich způsob života a sociální status. To zahrnuje všechny, kteří vyhledávají efektivní způsob přepravy bez nutnosti vlastnictví auta. Jsou to lidé, kteří chtějí ušetřit čas a peníze a zároveň tak podpořit více ekologické způsoby přepravování se, a to s ohledem na flexibilitu, kterou tato individuální doprava nabízí.

4 VÝROBNÍ PARAMETRY

Kapitola pojednává o výrobních parametrech, které mají zásadní vliv na výslednou kvalitu produktu. Tyto parametry definují použité výrobní technologie a materiály.

4.1 Výrobní technologie

4.1.1 Ruční laminování

Tradiční způsob ručního laminování funguje na principu postupného kladení vrstev tkaniny do formy a následném prosycování epoxidovou pryskyřicí. Technologie může být doplněna o vakuování, kdy je forma umístěna do vakuového pytle, což umožňuje dosažení kvalitnější povrchové úpravy výsledného výrobku (DZ carbon composit s.r.o., [b.r.]).

4.1.2 Autokláv

Při této metodě se výrobek umísťuje do tlakové nádoby, která dosahuje teploty až 250° C a tlaku až 10 Baru. Při laminaci v autoklávu jsou využívány předsycené tkaniny, označované také jako prepregy. Produkty z autoklávu jsou známé pro svou lepší povrchovou úpravu a vyšší pevnost ve srovnání s technikou ruční laminace (DZ carbon composit s.r.o., [b.r.]).

4.1.3 Frézování

Frézování je proces obrábění rovinných nebo také tvarových ploch, a to za pomoci vnitřního nebo vnějšího nástroje. U této technologie hlavní řezný pohyb vykonává nástroj a vedlejší posuvný pohyb koná obrobek (Strojařská Bible, 2020).

4.1.4 RTM (Vysokotlaké vstřikování)

Metoda RTM (Resin Transfer Moulding) funguje na principu vstřikování pryskyřice do uzavřené formy. Forma je složena z vrchní a spodní části, mezi, než je pryskyřice injektována pomocí plnicího zařízení. Tato metoda zajišťuje, že obě plochy výsledného produktu jsou hladké. Technologie RTM je ideální volbou převážně pro velkosériovou výrobu, a to převážně díky nízkým investičním nákladům a rychlé výrobní přípravě (Peter GFK, © 2024).

4.1.5 Technologie prepregů

Tato technologie spočívá v postupném kladení vrstev prepregů do formy dle přesně definované skladby výrobku. Poté je materiál ve výrobní formě zavakuován a následuje

proces vytvrzování. To probíhá ve vytvrzovací komoře při teplotách od 100 až 150° C. Díky vysokému poměru vláken v prepregu vznikají kompozitní výrobky s výbornými mechanickými vlastnostmi. Tyto vlastnosti lze ještě alternovat, a to skrze vhodnou orientaci předimpregnovaných vláken při skladbě materiálu (FORM s.r.o., © 2024).

4.2 Materiály

4.2.1 Uhlíková vlákna

Uhlíkové vlákno, známá také jako karbonová, představují druh vlákna obsahující uhlík v různých podobách. Jedná se o dlouhé a tenké prameny o průměru 5-8 mikrometru. Obvykle se využívá pro výrobu pevných a odolných tkanin využívaných v různých oborech. Jejich použití sahá od leteckého či automobilového průmyslu až po sportovní nářadí (Kordcarbon, [b.r.]). S těmito vlákny se taktéž pojí spousta výhodných vlastností, kterými jsou například vysoká pevnost, modul pružnosti, tepelná odolnost, a především nízká hmotnost. Také na rozdíl od dřeva a hliníku nabízí tyto vlákna vysokou trvanlivost bez možnosti degradace a koroze (Element-shop.cz, © 2024).

4.2.2 Skelná vlákna

Skelná vlákna patří mezi jedny z nejrozšířenějších výztužových materiálů. Vlákna jsou známá pro svou vysokou pevnost v tahu a nízký modul pružnosti. Lamináty ze skla dosahují extrémní pevnosti a oproti kovům jsou mnohem lehčí a i levnější. Vhodnost jejich použití závisí na konstrukci samotné skelné tkaniny a jejich laminaci (Grm-systems.cz, [b.r.]). Jejich další výhodou se může objevit při dokončovacím procesu, kdy po prosycení jsou velmi transparentní. Skelné tkaniny se hojně využívají pro výrobu letadel, průmyslových výrobků a sportovního nářadí (Element-shop.cz, © 2024).

4.2.3 Polyuretanová pěna

Existuje několik druhů polyuretanů, mezi něž patří pružné pěny, tuhé pěny, elastomery, vlákna a formovací hmoty. Dnes mají polyuretanové pěny širokou škálu uplatnění, a to především díky své všestrannosti, nízké hmotnosti, odolnosti, snadnému zpracování. Oblast, ve které se tyto pěny nejčastěji využívají je sportovní a rekreační trh (Geddes, 2016).

4.2.4 Prepregy

Pojem prepreg představuje polotovar pro výrobu kompozitů. Hlavní složku tvoří výztuž, která je předimpregnovaná již částečně vytvrzenými pryskyřicemi. Jejich hlavní předností je vysoký podíl vláknové výztuže, konzistence a hladkost vyhotovených dílů (BOKATECH, © 2012-2016). Prepregy se mohou předimpregnovávat epoxidovými pryskyřicemi nebo také fenolovými matricemi. Jako výztuže mohou sloužit například sklo, uhlík anebo také kevlar (FORM s.r.o., © 2024).

4.3 Výrobní náklady

Výrobní náklady zahrnují veškeré náklady spojené s různými fázemi výrobního procesu, včetně nákladů na materiály, práci, energii a dostupné vybavení. Taktéž úroveň automatizace výrobních procesů a volba výrobních technologií, může definovat výslednou cenu, kterou avšak mnohdy nelze zjistit. Výsledná cena se totiž odvíjí nejen od těchto nákladů, ale taktéž i od brandingové strategie firem, kdy nacenění samotných produktů může markantně narůst a reálná částka vzniklých nákladů na výrobu se dá pouze odhadovat. Jako příklad lze uvést reálnou situaci, kdy startup projekt A má podobné nebo o něco málo dražší materiálové složení než produkt B. Přesto se výsledná cena obou variant od sebe významně liší, a to o celkových 40 tisíc korun. Dalo by se ale říci, že cenový odhad v této produktové kategorii, by se měl pohybovat okolo 20 až 30 tisíc korun. Cena produktu bude vždy záviset na volbě samotných součástí, materiálového složení a obchodní značky.

4.4 Dopady na životní prostředí

Při vyhodnocování dopadů na životní prostředí se musí zohlednit celý životní cyklus výrobku, a to od jeho výroby až po samotnou likvidaci. Elektrické longboardy samy o sobě jsou velmi ekologickým způsobem přepravy. Tento způsob může pozitivně přispět k omezení používání tradičních automobilů se spalovacími motory, což může pomoci ke snížení znečištění ovzduší. Ale na druhou stranu jejich výroba může být náročnější. Jako příklad lze uvést výrobu baterií. Ta zahrnuje použití škodlivých chemikálií, které se mohou uvolňovat během výrobního procesu, což může mít dopad na kvalitu životního prostředí. V tomto směru je také důležité zohlednit aspekty jako recyklaci anebo likvidaci. Každý produkt by se měl totiž likvidovat takovým způsobem, aby nekontaminoval půdu, vzduch anebo vodu.

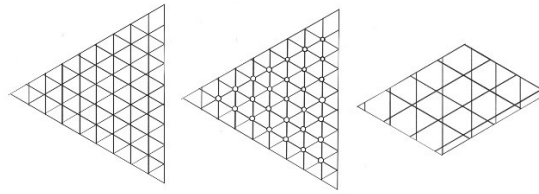
5 VARIANTNÍ DESIGNÉRSKÉ NÁVRHY

„Do designu neřadíme jen drahý designový nábytek, speciální designové oblečení, hračky nebo designovou kavárnu s trendy interiérem. Design je za vším, co lidé vyrobí, nemůžeme si ho „přikoupit“. Můžeme ale rozlišovat, jestli je dobrý nebo špatný.“ (Přidalová, 2021, st. 23)

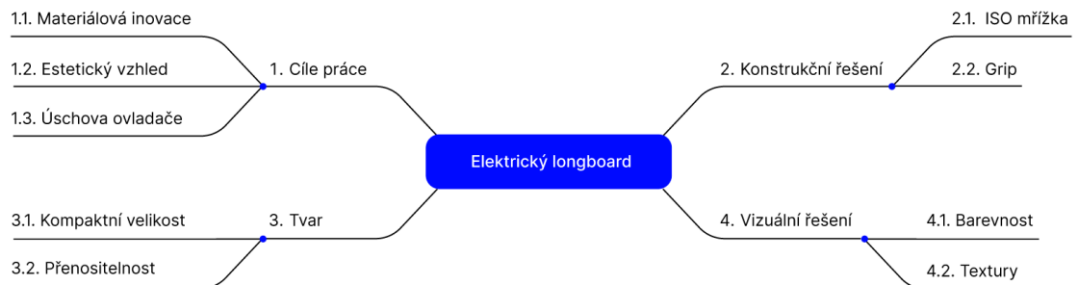
Kapitola se zaměřuje na hledání optimálního designérského řešení. Pro každého designéra je to fáze intenzivního přemýšlení, častého experimentování, a zejména kritického myšlení. Tato kapitola odkrývá skoro téměř designérský proces, od první koncepce, generování za pomoci umělé inteligence až po přibližný výsledný design.

5.1 První koncepce

První koncepce této práce se převážně odvíjely od materiálového řešení a konstrukčního řešení. Tato oblast je velmi komplikovaná, jelikož každá změna materiálu by musela projít nespočtelným množstvím různých zkoušek. Tato oblast a původní záměr práce je spíše experimentální, zkoumány byly možnosti, kterými by se současně využívané materiály daly nahradit a čím by mohly přispět. Dalším aspektem bylo konstrukční řešení, zde prvními nápady bylo zaměnit výplň ve formě pěn mřížkami typu ISO. Tyto mřížky se hojně využívají ve stavebnictví a jsou pomalu implementovány i do produktových oblastí. Jsou známé pro svou pevnost a snáší velké zatížení. Idea stavěla na využití této mřížky s cílem zredukování využívaného materiálu vně produktu. Avšak rizik, se kterými se toto řešení mohlo potýkat bylo mnoho a tato alternativa by mohla spíše výrobu zkomplikovat než zjednodušit. Jedním z problémů byla například nákladnost vyhotovení této alternativy, kdy výsledná cena při vývoji této práce byla jedním z hlavních požadavků. I přes zavržení tohoto konstrukčního řešení následovala podrobná analýza možných materiálů, které by mohly nahradit zmiňované pěny. Následné konzultace na technologické fakultě specifikovaly přibližnou hmotnost dalších variant, které by byly o několik gramů těžší. Zde se opět cíle práce neshodovaly s tímto původním záměrem, a proto bylo nutno od myšlenky upustit. Je nutno zdůraznit, že alternace těchto aspektů je určitě možná, avšak vyžaduje spoustu výzkumů a zkoušek. Cílem bylo alespoň tedy prozkoumání různých možností a navržení možných inovací, které by se v této produktové kategorii v následujících letech mohly potenciálně objevit.



Obrázek 22: Koncept ISO-mřížek



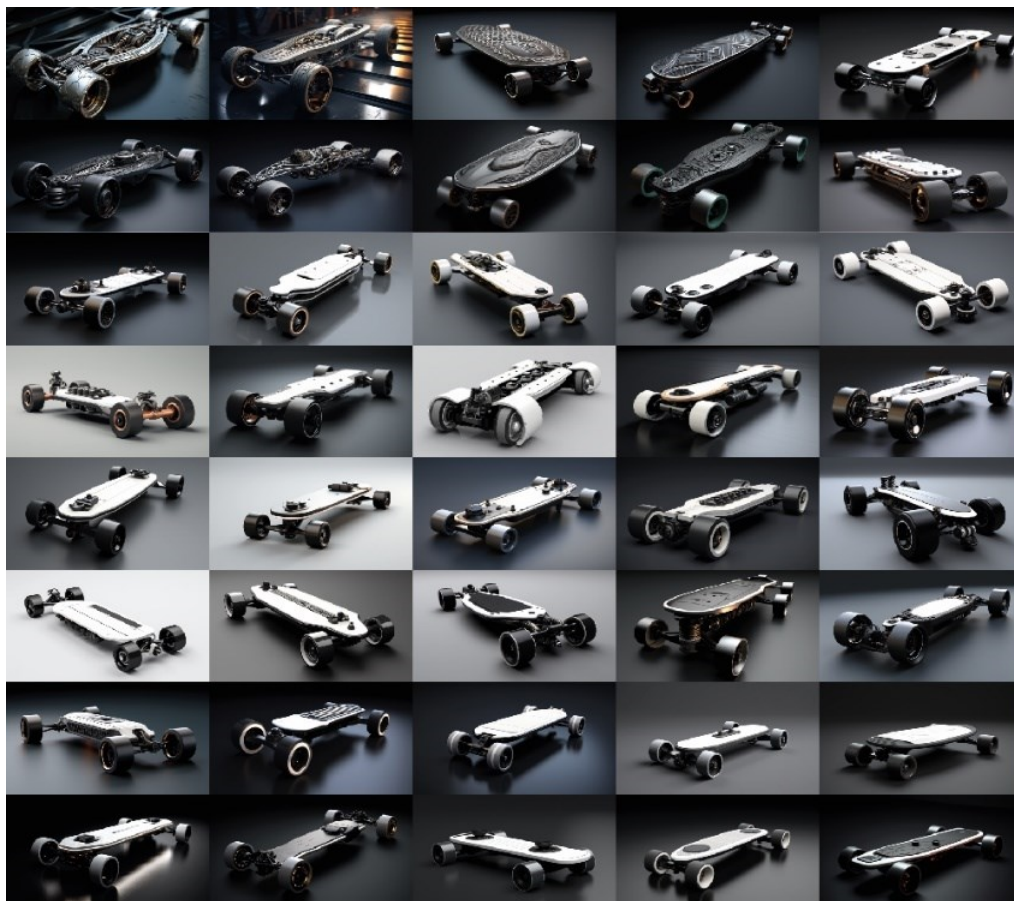
Obrázek 23: Myšlenková mapa

5.2 Umělá inteligence

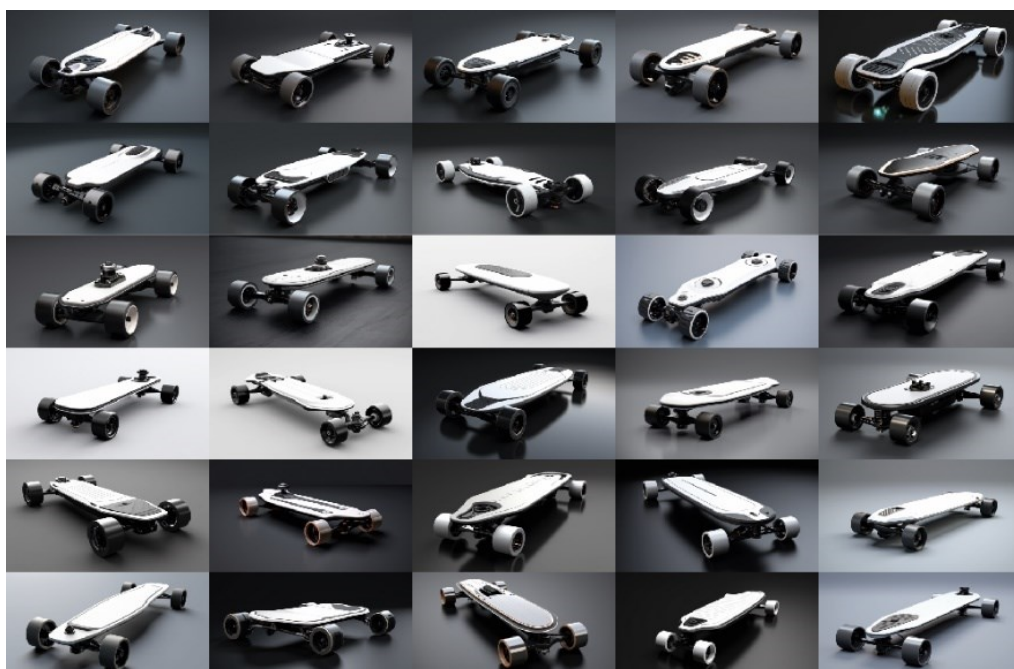
Pro tuto práci byla taktéž využita umělá inteligence, a to konkrétně její model Midjourney. Midjourney je revoluční inovativní platforma, která využívá pokročilých algoritmů umělé inteligence k tvorbě obrazových výstupů. Tento nástroj je vhodný pro kohokoliv, kdo potřebuje vytvářet vizuální obsah na základě textových vstupů, nebo taktéž promptů, který transformuje do obrazů (Gottwald, 2023). V rámci bakalářské práce byl tento model využit pro vytvoření inspirační databáze, tento proces zahrnoval obeznámení se s funkcemi Midjourney a sestavení funkčního promptu, který by posléze generoval co nejrealnější výstupy.

5.2.1 Midjourney

Po důsledném seznámením se s platformou Midjourney následovalo tvoření vhodného textového promptu, který by jasně definoval požadavky pro vygenerování úspěšného výstupu. Ten se zpočátku skládal z klíčových slov, jakými byly například: „*ELECTRICAL LONGBOARD, MINIMALISTIC, PNEUMATIC WHEELS INSTEAD OF POLYURETHAN, MONOCHROMATIC COLORS, CLEAN CONSTRUCTION, DROP-THROUGH DECK, UNISEX VISUAL, SIMPLE DESIGN, HUB DRIVE*“. Tyto vstupy byly poté alternovány o další klíčová slova pro vytvoření co nejobsáhlejší databáze.

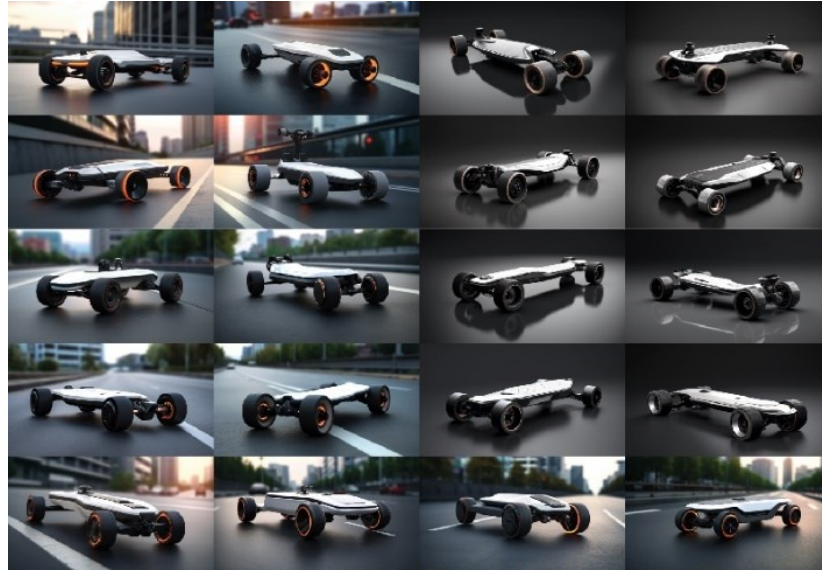


Obrázek 24: Prvotní generované výstupy longboardu (Midjourney 1., 2023)



Obrázek 25: Další generované výstupy longboardu (Midjourney 2., 2023)

Poslední fáze generování byla spíše experimentální. Prompty se nyní rozšířily o nové pojmy, kterými byly například: „*DECENT CURVES, TEXTURED GRIP, MODERN VISUAL STYLE*“.



Obrázek 26: Poslední generované výstupy longboardu (Midjourney 3., 2023)

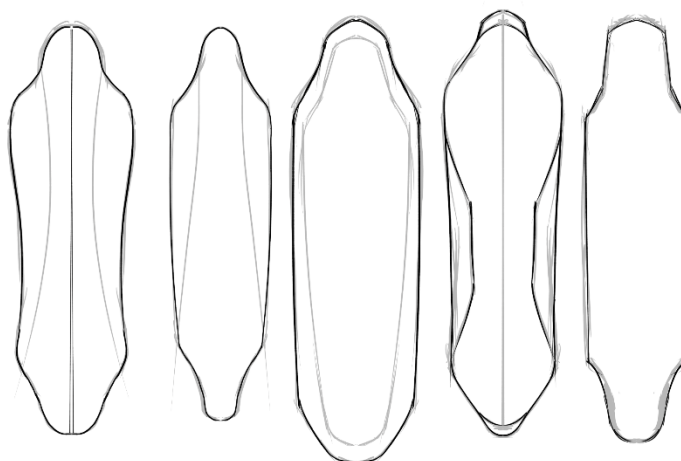
Součástí fáze generování byla taktéž snaha vygenerovat několik výstupů textur a mřížek, které by se posléze daly v určité formě aplikovat do konstrukčního či vizuálního řešení produktu. Vygenerováno bylo spousta variant, a to jak organického, tak i geometrického charakteru.



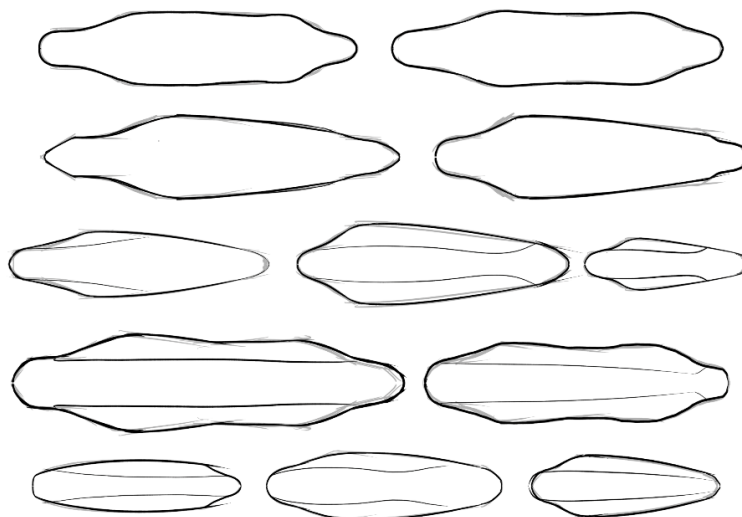
Obrázek 27: Generování struktur (Midjourney 4., 2023)

5.3 Prvotní designérské návrhy

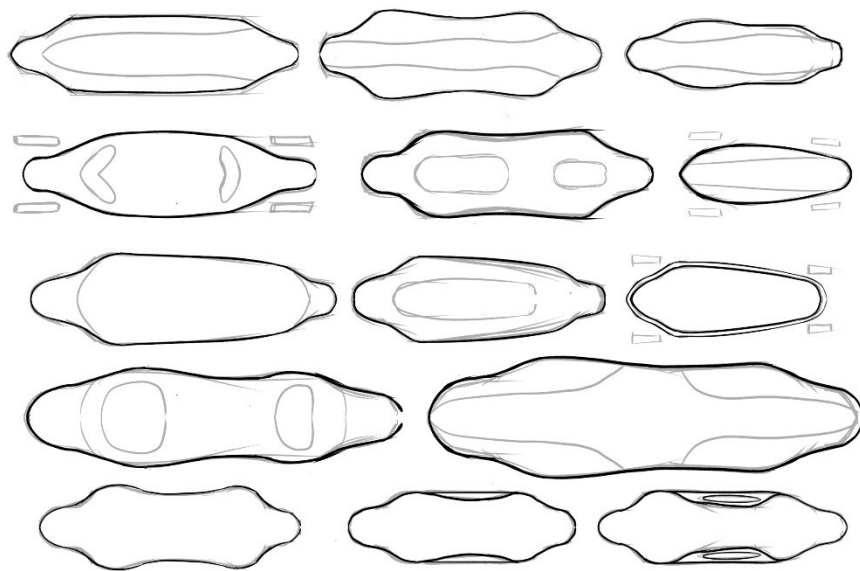
Po vytvoření inspirační databáze za pomoci umělé inteligence začaly vznikat první návrhy tvarosloví samotné desky longboardu, která měla svým způsobem dbát ohled na získané poznatky v rámci teoretické části. Jednalo se o výběr finálního způsobu tvaru desky a jejího exaktního určení, které bylo specifikováno do městského prostředí. Tvar, který byl pro tento účel zvolen je v teoretické kapitole definován jako středně dlouhý longboard. Délka desky by se tedy měla pohybovat v rozmezí 80-95 centimetrů, což je kompromisem mezi rychlostí a stabilitou.



Obrázek 28: Prvotní návrhy tvaru desky 1

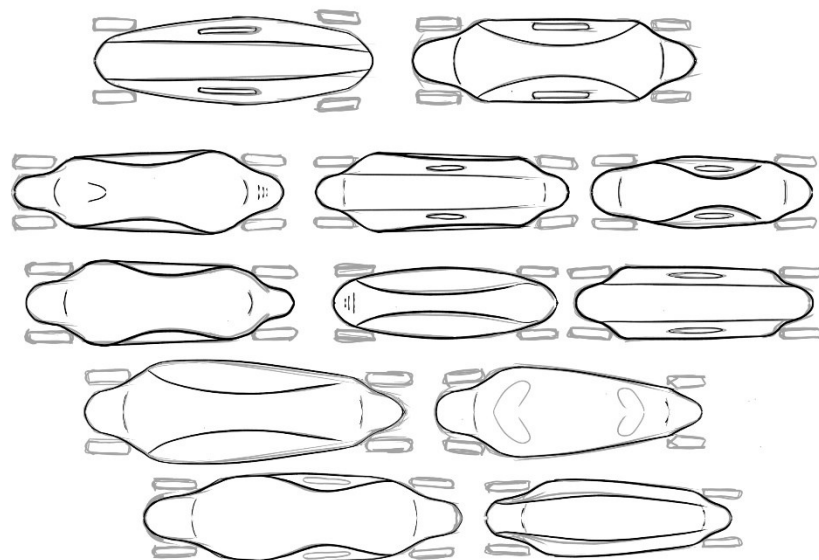


Obrázek 29: Prvotní návrhy tvaru desky 2



Obrázek 30: Rozvíjející návrhy tvaru desky 1

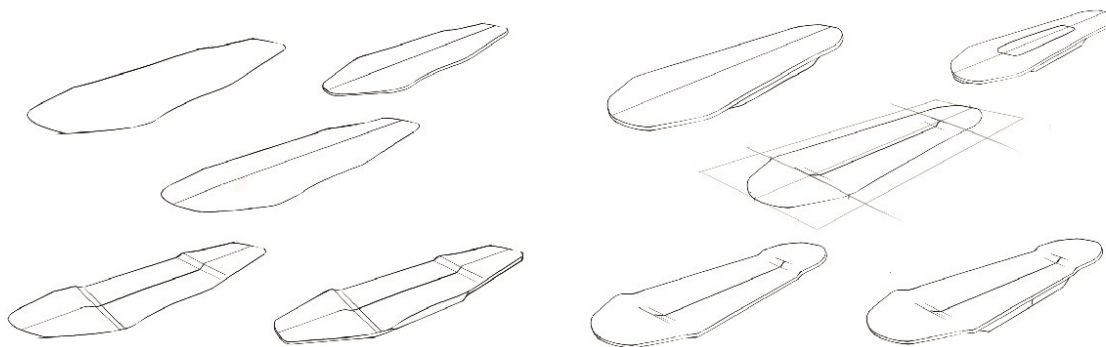
Objevovaly se taktéž různé koncepty možnosti uchycení longboardu po jeho bočních stranách s cílem zajištění snadné přenositelnosti. Nicméně tento koncept byl nakonec zavržen, z důvodu možného narušení celistvosti desky, a to především v oblasti elektrických komponentů.



Obrázek 31: Rozvíjející návrhy tvaru desky 2

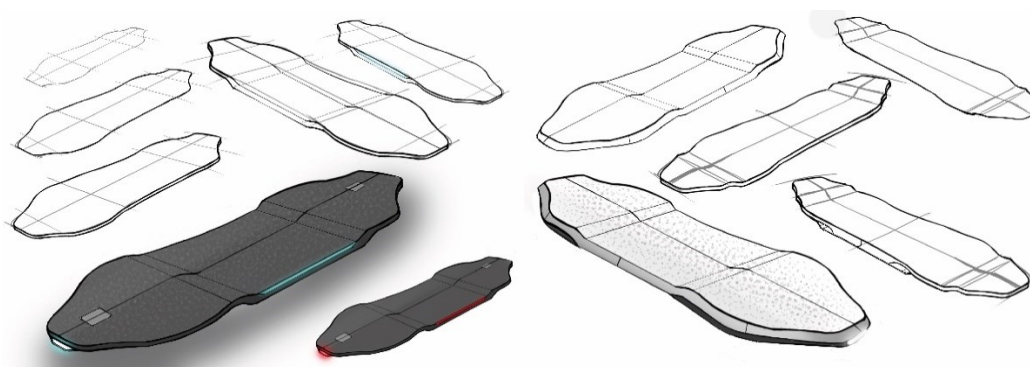
5.4 Pokročilé designérské návrhy

V této části následovalo několik schůzek s firmou JetSurf, díky nimž se tvar desky začal více vykreslovat, a to především z konstrukčního hlediska. Bylo za potřebí počítat s montážním systémem trucků, kdy se způsob drop-through jevil jako ta nejlepší volba, a to především v aspektu uživatelského komfortu a jízdních vlastností. Deska je v tomto případě ve svém středu položená níže než její koncové body, na které se posléze upevňují trucky. Cílem bylo tedy přizpůsobit tvarosloví těmto požadavkům a začít uvažovat i nad umístěním baterie.



Obrázek 32: Pokročilejší návrhy tvaru desky 1

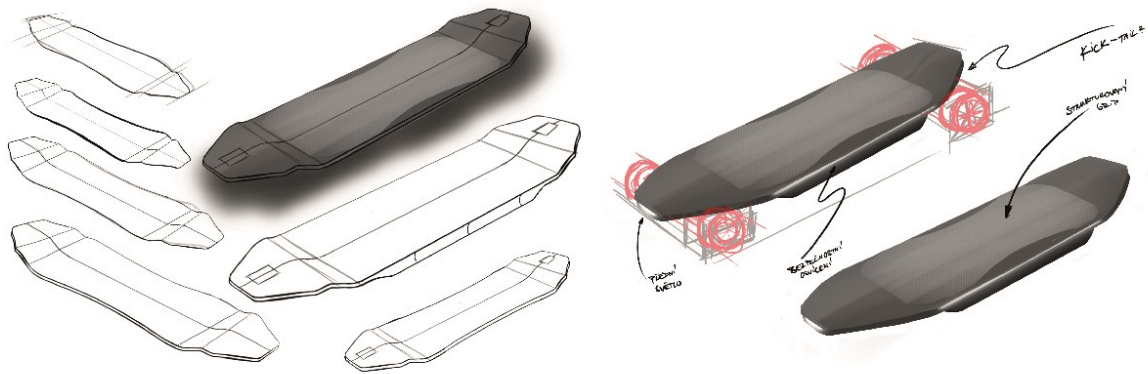
Dalším prvkem, který se začal objevovat bylo osvětlení v podobě předních a zadních brzdových světel. Konceptem bylo taktéž boční osvětlení, které by mohlo sloužit jako další bezpečnostní prvek.



Obrázek 33: Pokročilejší návrhy tvaru desky 2

Po pečlivé analýze se začaly více definovat správné proporce longboardu, které by odpovídaly současným produktům. Zahrnut byl také koncept strukturovaného gripu, který

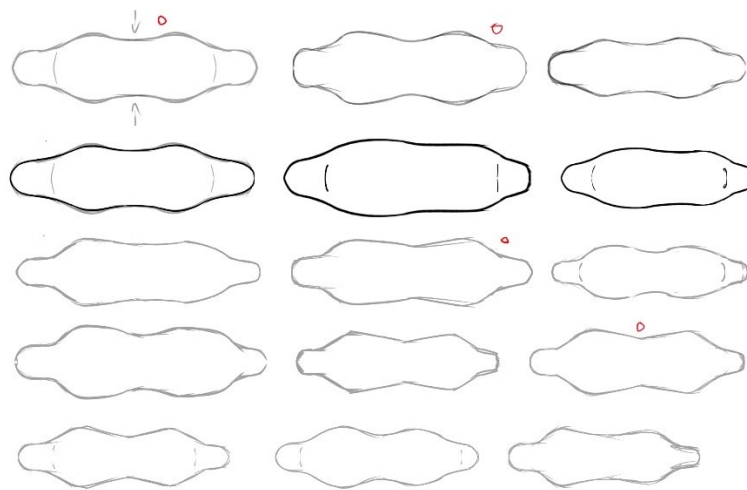
by mohl produkt nejen esteticky obohatit, ale také zlepšit protiskluzné vlastnosti desky. Variantním řešením byl také návrh využívající kick-tail pro usnadnění překonávání překážek ve městě. V porovnání s původními návrhy využívajícími drop-through uchycení trucků, se tato varianta nezdála příliš stabilní a neposkytuje takový uživatelský komfort i na delší trasy jako předchozí verze.



Obrázek 34: Pokročilejší návrhy tvaru desky 3

5.5 Finální designérské návrhy

V posledních kresebných návrzích bylo dosaženo již lepšího rozložení desky, kdy byl už jasně definován přibližný rozměr a prostor pro uchycení trucků a pro stání. Během konzultací s firmou JetSurf byly také zjištěny nové poznatky, které byly následně aplikovány ve finálních návrzích. Jednalo se především o vybrání materiálu a snížení hmotnosti prostřednictvím výřezů v koncových bodech a po stranách ve středu longboardu. Tyto výřezy byly důležitým prvkem, jelikož nejen výrazně zlepšují jízdní vlastnosti, ale i uživatelské pohodlí. Zároveň bylo potřeba zohlednit další konstrukční aspekty, kterými je například konkáva. Tento pojem označuje prohnutí desky, které zaručuje lepší postoj a stabilitu při jízdě.

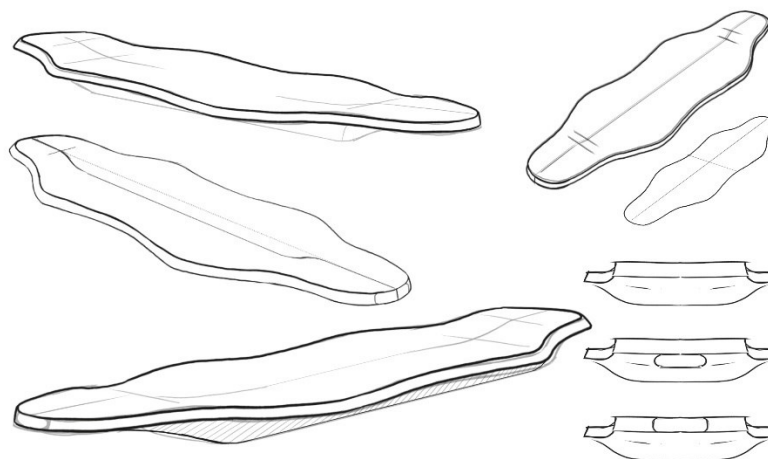


Obrázek 35: Alternativy finálního tvaru desky



Obrázek 36: Konkáva

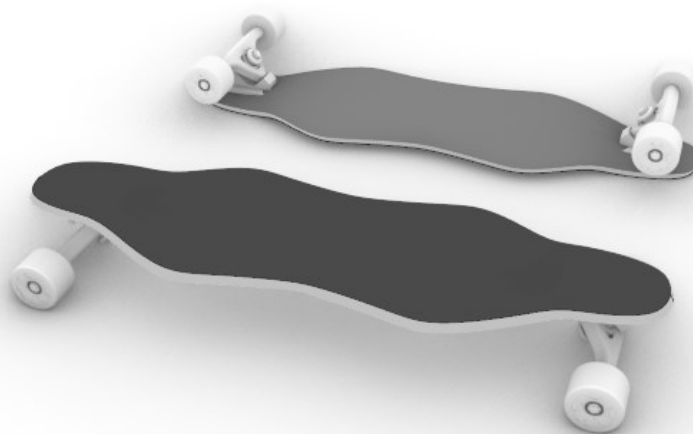
V této fázi bylo nezbytné vybrat tvar, který by nejvíce vyhovoval vzniklým požadavkům na konečný design. Nakonec byl zvolen tvar organického charakteru, který mohl být dále rozvíjen ve 3D programu.



Obrázek 37: Finální tvar desky

5.6 Prvotní designérské návrhy ve 3D

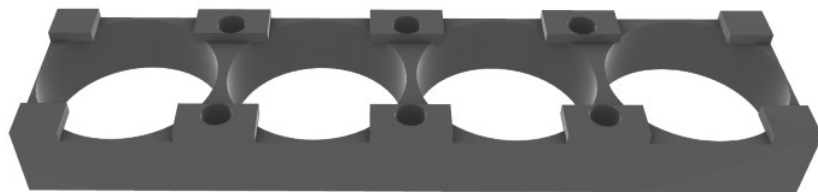
První návrhy ve 3D programu se zaměřovaly spíše na nahození celkového tvaru a správných proporcí. Šlo o vytvoření základního objemu desky, který by přibližně odpovídal reálným rozměrům a mohl být dále rozvíjen v dalších fázích práce. Klíčovým bodem bylo také vytvoření plochy pro stání a vymezení prostoru pro baterii. Na základě prvního návrhu byla domluvená konzultace na technologické fakultě, kde se více definovaly požadavky na tloušťku skořepiny celého longboardu a následné umístění vany pro elektronické komponenty.



Obrázek 38: První návrh ve 3D

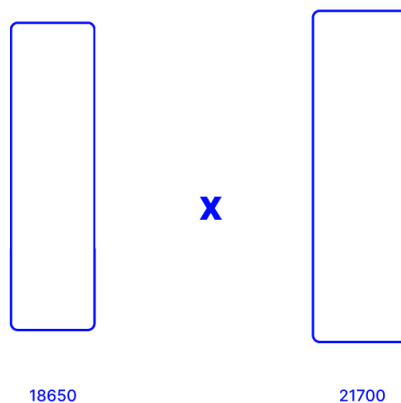
5.6.1 Vnitřní elektronické komponenty

Pro definování rozměrů ideální vany, ve které se nachází elektronické komponenty bylo zapotřebí postupovat od úplných základů. Prvním krokem bylo vytvoření takzvaného cell holderu, který má za úkol držet bateriové články pospolu. Tento komponent se dá následně upravovat dle potřeb skladby výsledné baterie, což umožňuje vytvoření celistvého battery-packu. Velikost cell holderu závisí pouze na velikosti zvolených baterií.



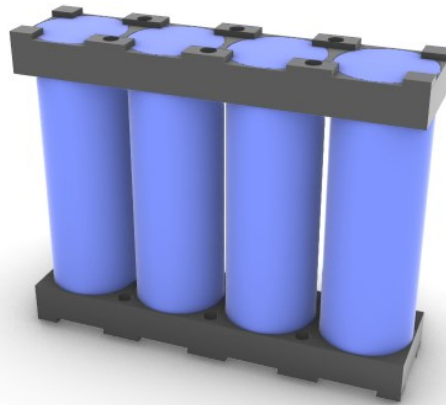
Obrázek 39: Cell holder

Po vytvoření cell holderu následoval výběr vhodného bateriového článku pro zvolené účely. Rozlišuje mezi dvěma typy baterií, jedním jsou baterie s číslem 18650 a druhým s číslem 21700. První dvě čísla udávají průměr samotné baterie a zbylé trojčíslí její výšku. Pro účely longboardu do města s možností vyměnitelné baterie byly zvoleny baterie s číslem 18650, jelikož jejich dojezd byl stále více než dostačující.



Obrázek 40: Bateriové články

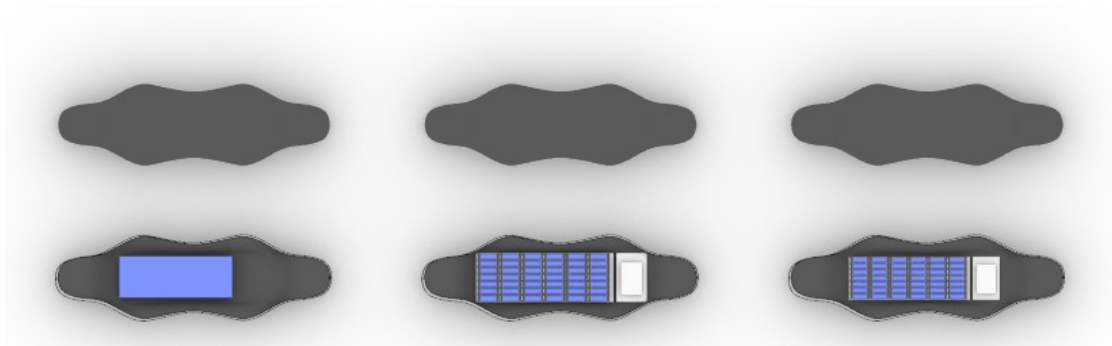
Po výběru vhodného typu baterií a vytvoření vhodného cell holderu následovalo jejich vzájemné propojení. Integrace těchto dvou komponentů do sebe umožnilo přechod do další fáze, kterou bylo uspořádání článků do vhodné sestavy a vytvoření takzvaného battery-packu.



Obrázek 41: Cell holder s bateriemi

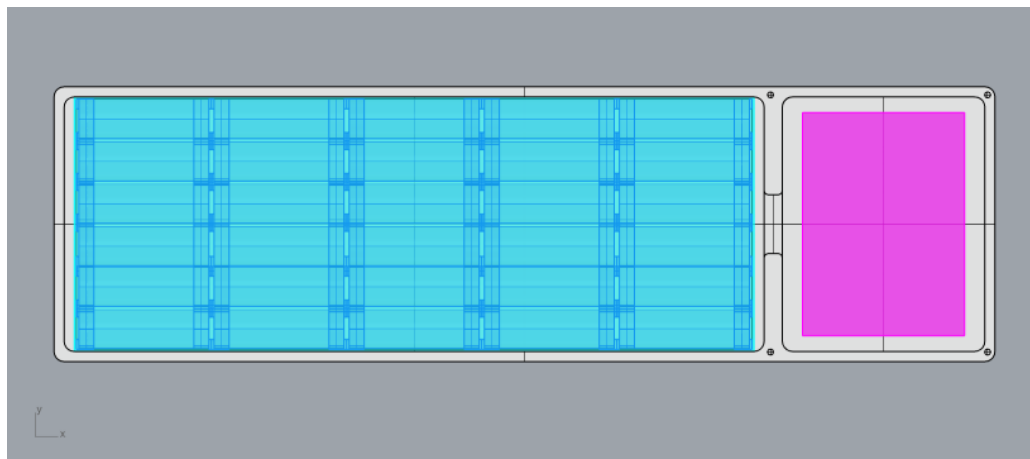
5.6.2 Vana pro elektronické komponenty

Další důležitou částí vnitřní konstrukce byla vana, která vytváří prostor pro umístění veškerých elektronických komponentů. Konkrétně se jedná o baterii a elektronický regulátor otáček, známý pod zkratkou ESC. Při prvních zkouškách se často objevoval problém s rozměry. Ty byly zpočátku příliš velké a baterie tak zasahovala do krajních míst spodního krytu. To následně neumožňovalo vytvoření adekvátní skořepiny pro dostatečně pevnou konstrukci. Baterii bylo tedy potřeba zmenšit a její finální tvar a velikost přizpůsobit taktéž vybranému tvarosloví desky.



Obrázek 42: Integrovaní vany do desky

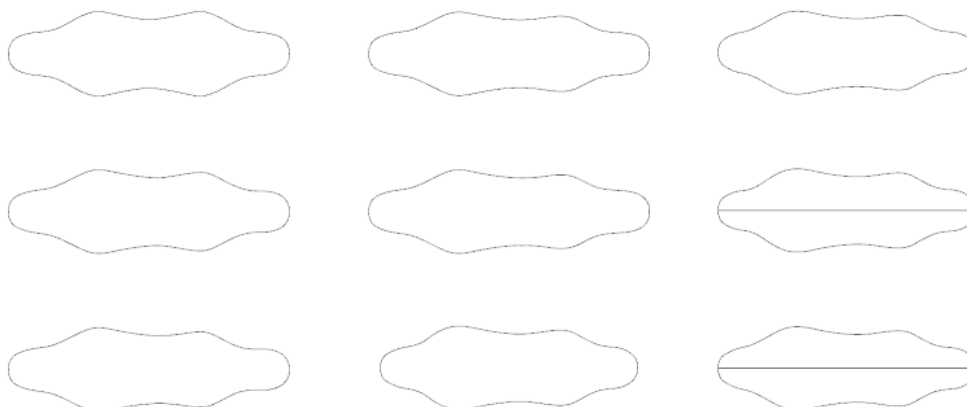
Vytvoření optimálního rozložení baterií ve vaně a nastavení finálních rozměrů vyžadovalo spoustu úprav. Finálním řešením se stal počet 30 baterií, sériově zapojených za sebou. Tento počet stále udává vysokou výkonnost a umožňuje natvarování spodní skořepiny do požadovaného tvaru.



Obrázek 43: Finální vana pro el. komponenty

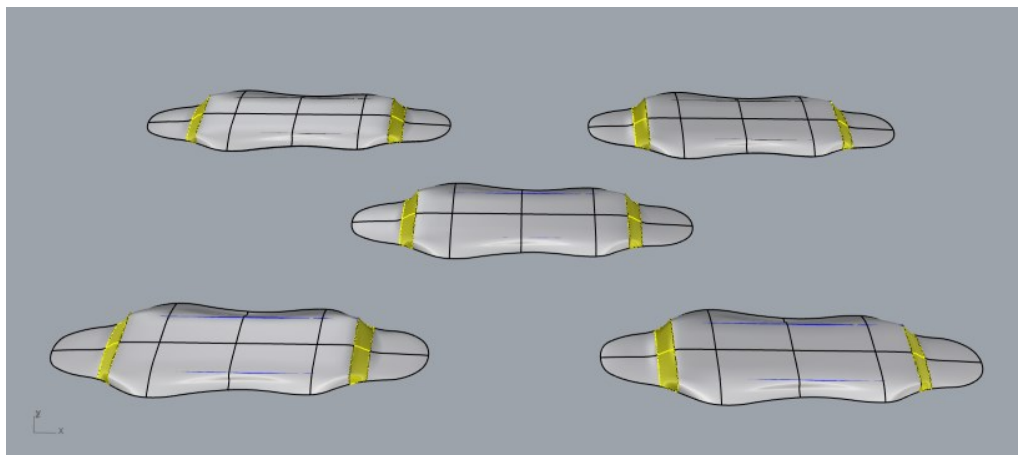
5.7 Pokročilé designérské návrhy ve 3D

Z důvodu potřeby jasnějšího rozlišení mezi přední a zadní stranou longboardu byly provedeny decentní úpravy, které tyto části dostatečně odlišily. Longboard byl zúžen zepředu dozadu což více zdůraznilo vizuální rozdílnost z horního pohledu. Změnil se i rozměr desky na délku. Zpočátku byla délka stanovena na 95 centimetrů, ale v této fázi byla zkrácena na pouhých 80 centimetrů. Značnou výhodou zmenšení longboardu je úspora materiálu, snížení hmotnosti a zvýšení obratnosti při jízdě.



Obrázek 44: Upravení tvaru a rozměru

Aby se daly všechny dosavadní komponenty spojit do jednoho celku, bylo nezbytné začít s přesnějším modelováním. Největší výzvou bylo dosažení správného a co nejčistšího tvaru spodního krytu. Bylo nutno respektovat a vytvořit dostatečně tlustou skořepinu, a to ideálně o tloušťce 3 milimetrů. Nejčastějším problémem této fáze bylo zejména napojování ploch, které mnohdy vytvářely optický lom a různé nedokonalosti.



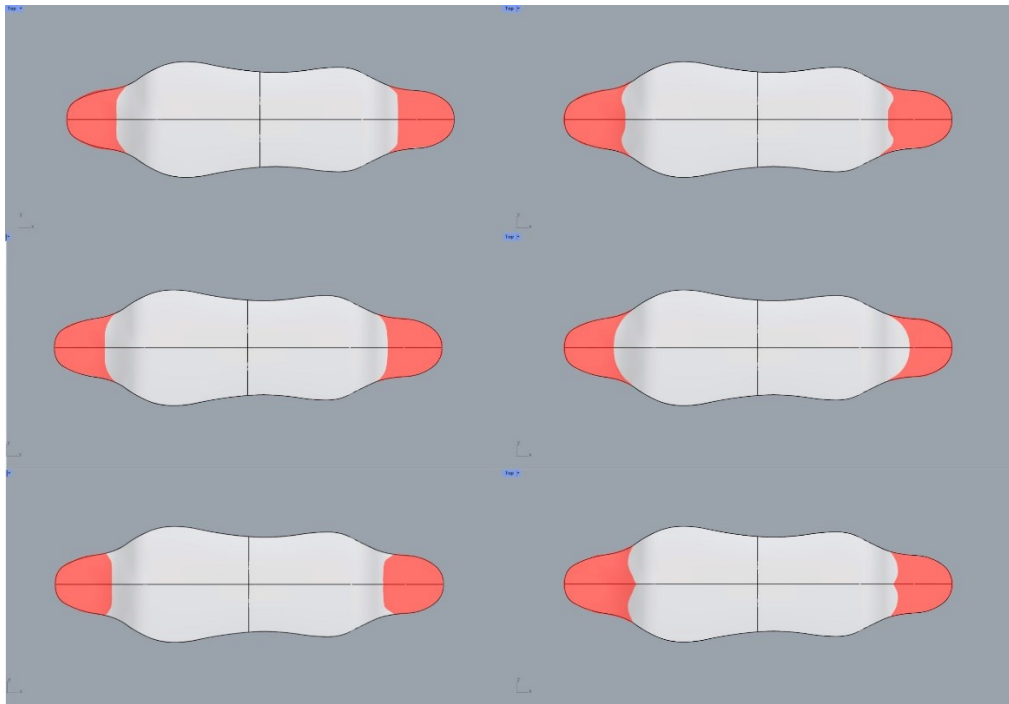
Obrázek 45: Tvarování spodní skořepiny

Pro lepší představu produktu se všemi komponenty byla přidána i pneumatická kola, které jsou novým produktem ve firemním portfoliu. Tyto kola mají značné výhody a firma má v plánu je využívat i nadále v dalších nových produktech. Společně s koly byl přidán originální kovový prvek firmy JetSurf umístěný na koncových bodech, který utahuje trucky více k desce.



Obrázek 46: První verze

V přechodí verzi byla snaha integrovat i přední a zadní brzdová světla, avšak bylo potřeba vydefinovat ještě tloušťku desky v oblasti trucků. První a druhá verze měla tyto hrany zkosené a na ně navazovala vana, avšak postupem času se toto řešení nezdálo jako ideální a příliš nekorespondovalo s celkovým organickým tvarem. Řešen byl také výřez gripu, který měl definovat plochu pro stání a zanechat tak oblast pro montáž co nejčistší.



Obrázek 47: Výřezy gripu



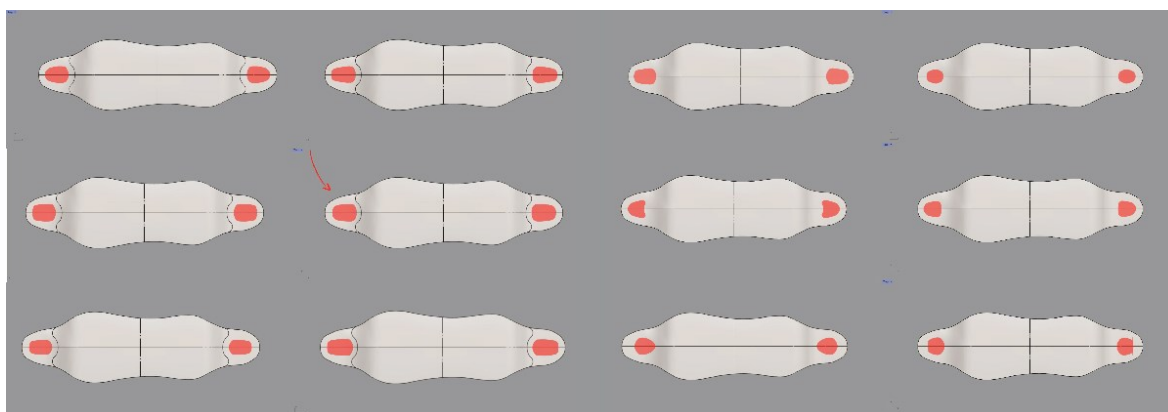
Obrázek 48: Druhá verze

Tloušťka desky byla v průběhu práce určena na 15 milimetrů, tento rozměr se odvíjel od předchozích modelů a je více než dostačujícím. Hrany byly ze zkosené verze pozměněny na zaoblené a již lépe navazovaly na spodní kryt pro baterii a umožnily i lepší zakomponování světel. Ty nyní byly i pod lepším úhlem a měly potenciál lépe osvětlit cestu v noci.



Obrázek 49: Třetí verze

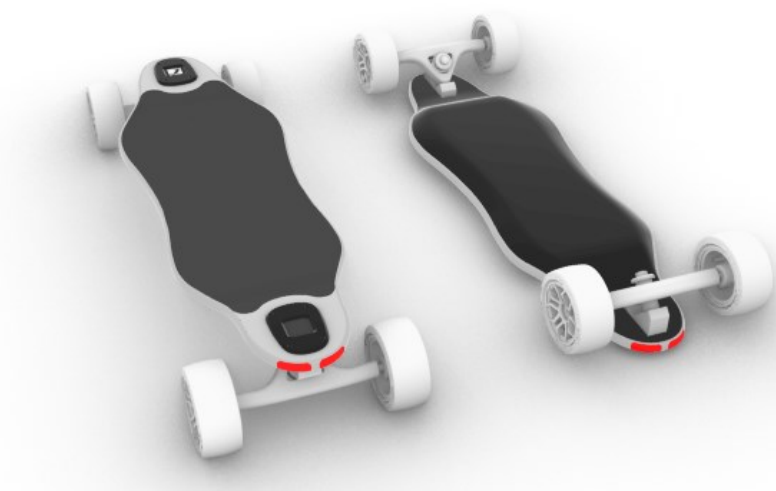
Dalším prvkem, který bylo potřeba dotvořit a ucelit tak celkové tvarosloví produktu byl zmíněný kovový prvek utahující trucky skrze desku.



Obrázek 50: Návrhy kovového komponentu

Do přední části a kovového komponentu byl následně umístěn i NFC čip s brandingem firmy pro zapínání. Tento prvek by společně s rozdílným vzhledem předních a zadních brzdových světel měl vizuálně podpořit situování směru jízdy. Na této vizualizaci se již objevuje verze

spodního krytování, které svou návazností bylo nejčistší a nejvíce vyhlazené. Do tohoto krytu se posléze mohla začít implementovat chladicí destička pro ESC.



Obrázek 51: Čtvrtá verze

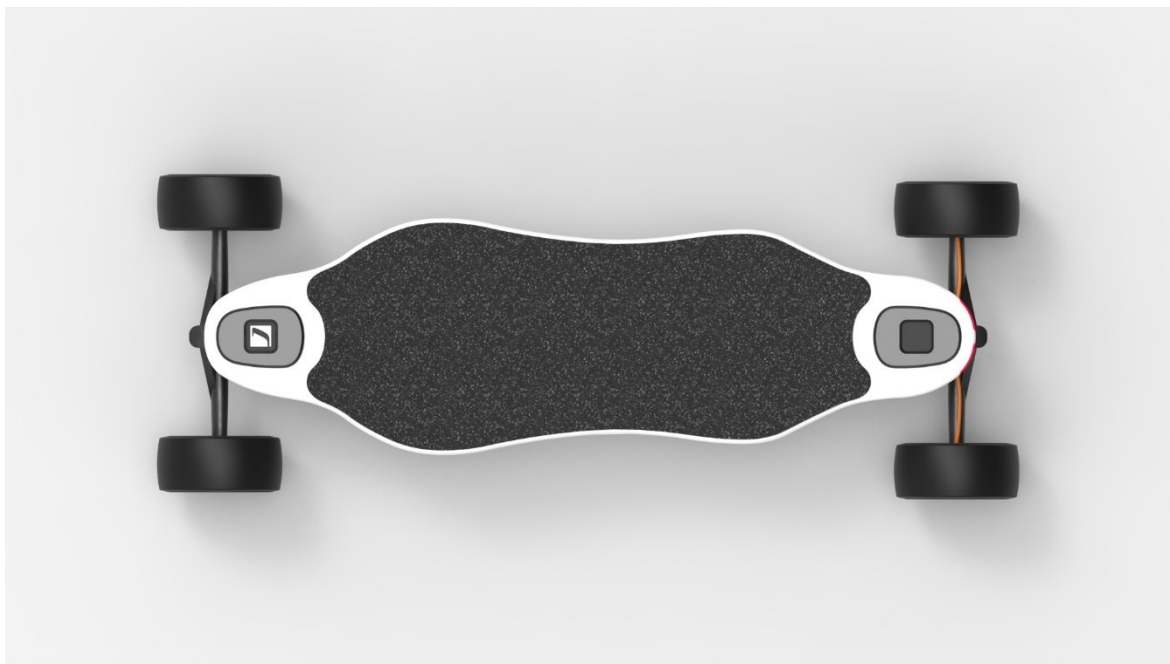
6 FINÁLNÍ DESIGNÉRSKÉ ŘEŠENÍ

Kapitola představuje dvě finální verze návrhu elektrického longboardu určeného do měst, včetně různých barevných kombinací a alternativ. V potaz byl také brán branding firmy, na který je nutno dbát.

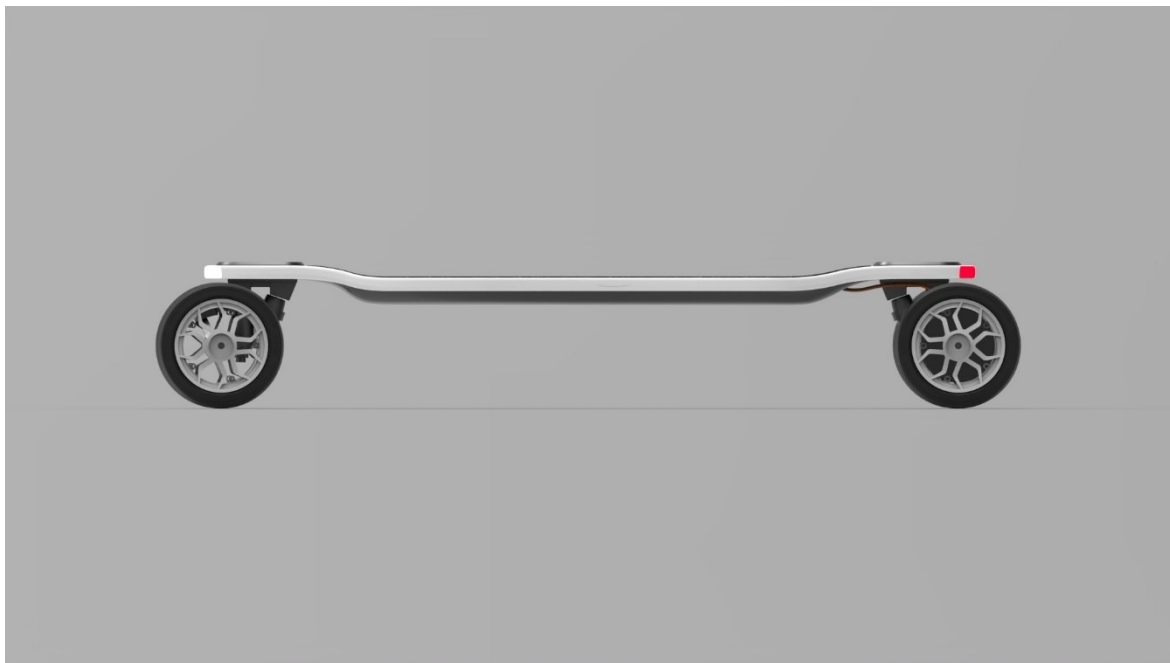
První finální verze je bez možnosti výměnné baterie. Nicméně pokud se vezme v úvahu velikost celkového produktu, výkonnost baterie a další faktory, tak se tato varianta bez toho hravě obejde. K tomuto návrhu mají spíše inklinovat uživatelé, kterým absence tohoto prvku nevadí a preferují čistý vzhled s jednoduchou funkcí.

Pro druhou skupinu zájemců je vytvořena verze s možností vyměnitelné baterie. Tento návrh je určen pro uživatele, kteří prostředek hojně využívají a toto alternativní řešení by často využívali. Konstruktivně je tato verze řešena skrze „push to open“ tlačítko, které po stlačení uvolní horní desku krytu a uživatel se pohodlně dostane k baterii.

Celkový návrh obou verzí má organický charakter. Ten se odráží nejen ve tvaru samotné desky, ale je dále aplikován i na ostatní segmenty. To zajišťuje jednotnost produktu a estetickou přitažlivost.



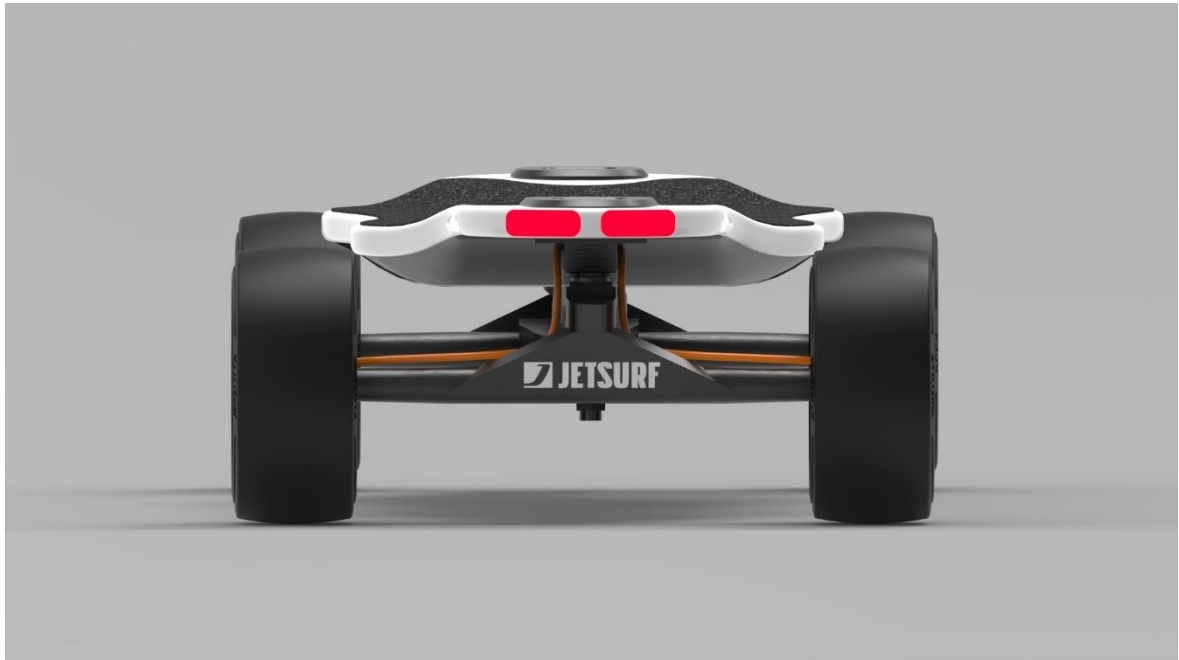
Obrázek 52: Finální návrh pohled shora (varianta 1)



Obrázek 53: Finální návrh pohled z boku (varianta 1)



Obrázek 54: Finální návrh pohled zepředu (varianta 1)

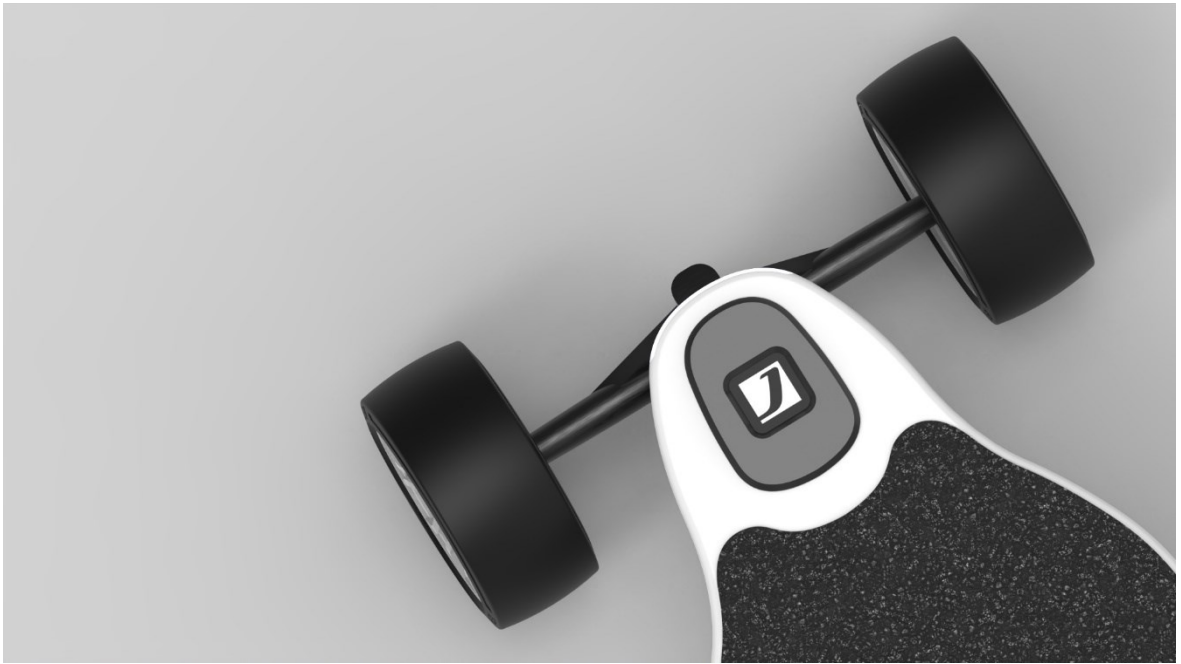


Obrázek 55: Finální návrh pohled zezadu (varianta 1)

Přívod elektřiny směrem do hub pohonu je řešen skrze bužírky vedoucí podél desky a navazující na double kingpin trucky. Bužírky jsou barevně odlišeny, což vytváří drobný kontrastní prvek, který nejen esteticky doplňuje práci, ale taktéž usnadňuje identifikaci kabelů.



Obrázek 56: Finální návrh pohled zespodu (varianta 1)



Obrázek 57: NFC čip pro zapínání (varianta 1)

Pro zapínání byla využita technologie NFC čipu, který po přiložení ovladače či osobního klíče/telefonu, produkt zapne. Stačí se buď čipu dotknout, anebo přiložit další technologii, která bezdrátový přesun těchto dat podporuje.



Obrázek 58: Finální návrh (varianta 1)



Obrázek 59: Finální návrh (varianta 2)



Obrázek 60: Push to open button (varianta 2)

Na obrázku č. 60 lze vidět zmiňovaný segment, který funguje na principu „push to open“. Tato forma byla zvolena pro svou efektivnost a rychlost. Při secvaknutí se odemknou zoubky, které povolí svrchní desku zakrývající baterii. Deska má po obvodu těsnění pro zamezení vniku nečistot nebo dešťové vody při jízdě.



Obrázek 61: Finální návrh (varianta 2)

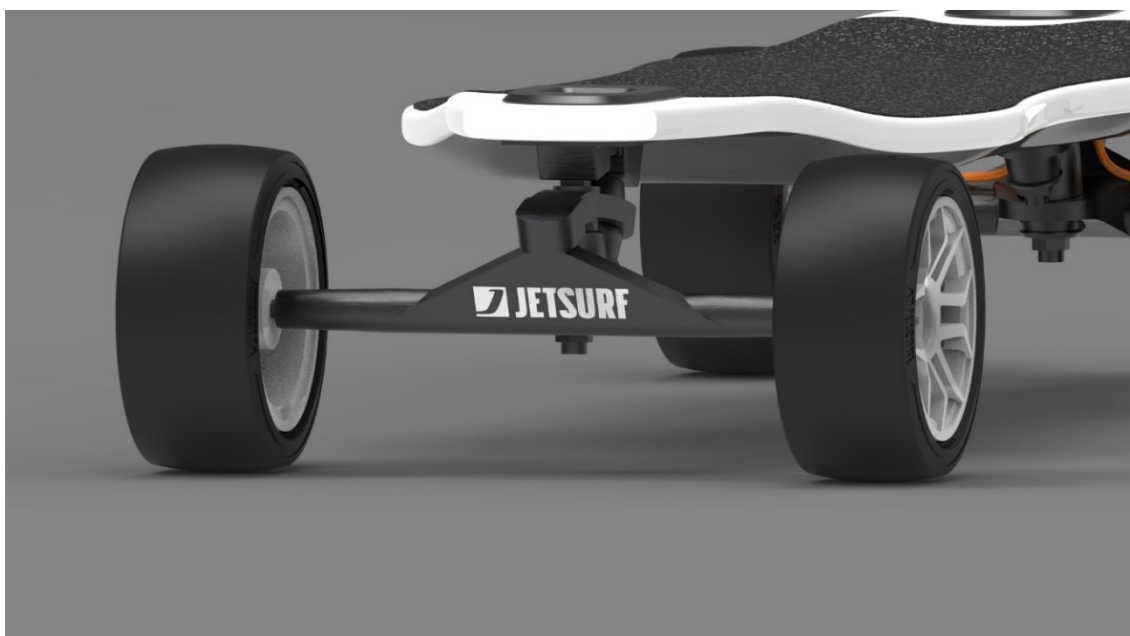


Obrázek 62: Otevírání krytu pro baterii (varianta 2)



Obrázek 63: Umístění brandingů 1

Další důležitou částí bylo umístění brandingů firmy. Ten zůstal v podobě nápisu na spodním krytu desky, pro co nejlepší čitelnost a viditelnost. Dále bylo logo zachováno na autentických double king pin trucích, které má firma ve výrobním portfoliu. Nesmí také chybět detail, kterého si lze všimnout na předchozích vizualizacích, kdy je logotyp umístěn v části NFC čipu pro zapínání. Míst pro umístění brandingů se nabízí hodně, ale v souladu s minimalistickým pojetím celé práce, se toto umístění zdá jako nejlepší varianta.



Obrázek 64: Umístění brandingů 2

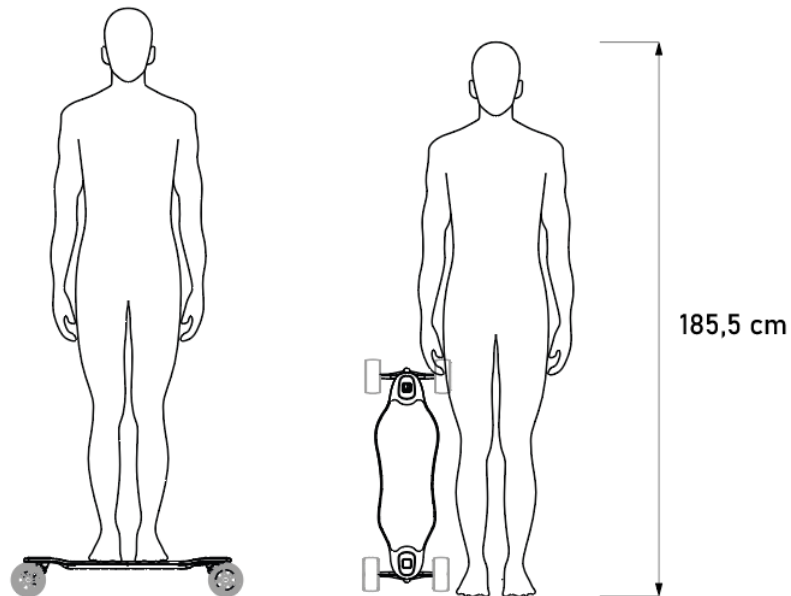


Obrázek 65: Barevné varianty

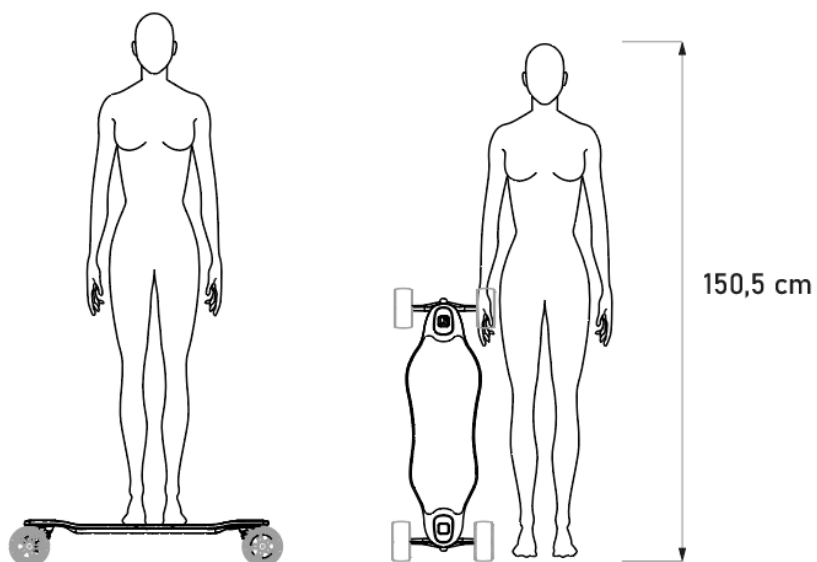
Barevné varianty taktéž respektují původní záměr práce, kterým bylo zachování minimalistického vzhledu a monochromatických barev. Právě tyto kombinace jsou v současné době nejvíce vyhledávanými pro svou jednoduchost, která se při absenci kontrastních barev opírá o celkový tvar.

7 ERGONOMICKÁ STUDIE

Ergonomie je zásadním aspektem vývoje jakéhokoliv produktu. Má za cíl optimalizovat komfort, efektivitu a taktéž i bezpečnost uživatele. Při analýze těchto faktorů se využívá 95% a 5% percentil muže a ženy, který může definovat rozličné potřeby uživatelů.



Obrázek 66: 95% percentil muž



Obrázek 67: 5% percentil žena



Obrázek 68: Uchopení desky z boku

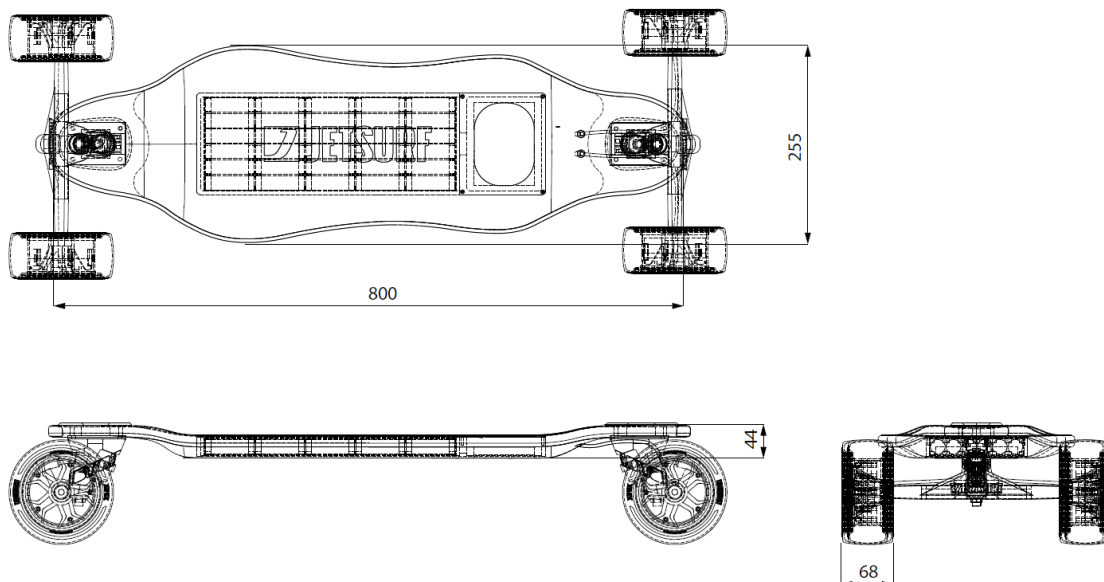


Obrázek 69: Uchopení desky z boku 2

8 TECHNICKÁ DOKUMENTACE

8.1 Rozměrový náčrt navrženého produktu či zařízení

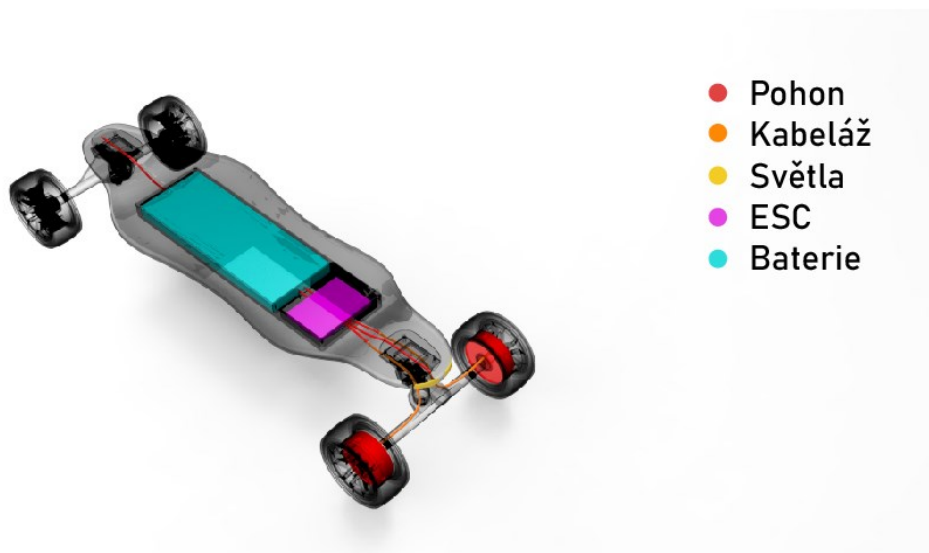
Znázorněny jsou základní rozměry produktu, jakými jsou délka, šířka a tloušťka.



Obrázek 70: Rozměrový náčrt

8.2 Základní schéma navrženého produktu či zařízení

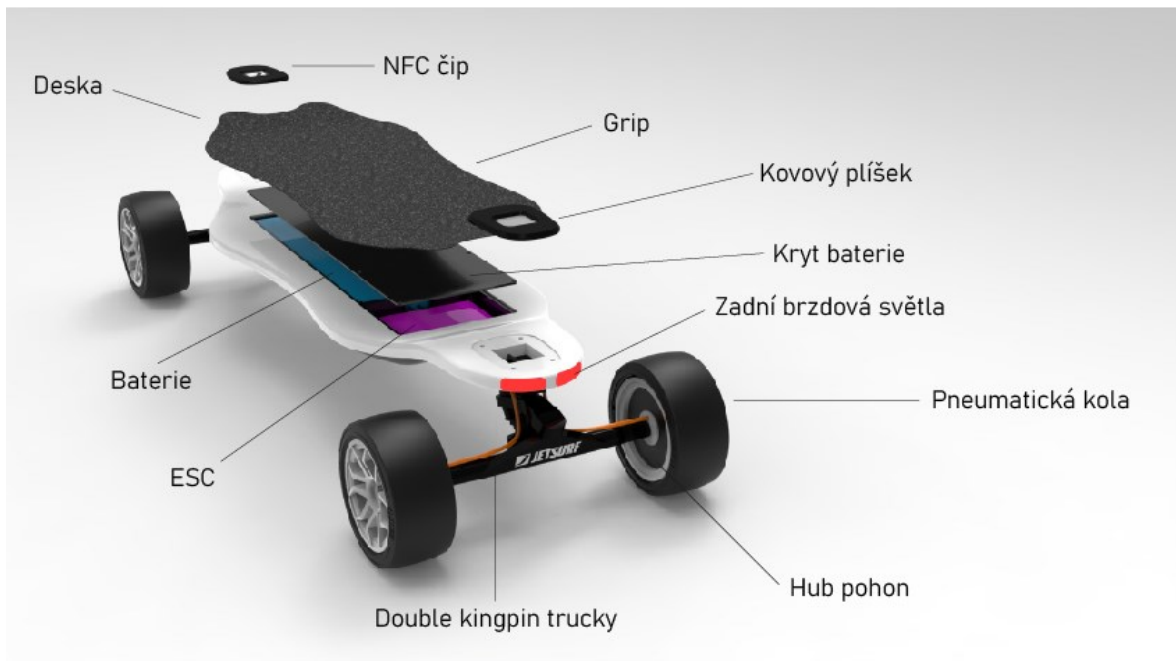
Na obrázku č. 55 lze vidět všechny elektronické komponenty longboardu. Červenou barvou je vyznačen Hub pohon zadních kol, kterým prochází kabeláž vyznačena oranžovou. Dále lze vidět umístění baterie a ESC.



Obrázek 71: Elektronické schéma

8.3 Popis jednotlivých dílů

Vizualizace poskytuje detailní zobrazení základních komponentů, které jsou nezbytné pro tento produkt. Popis umožňuje lépe porozumět jednotlivým součástem a jejich vzájemné interakci a rozložení.



Obrázek 72: Popis jednotlivých dílů

9 FYZICKÝ MODEL/PROTOTYP/REALIZOVANÝ VÝROBEK

Součástí práce bylo i prototypování nejvhodnějšího tvaru desky. To bylo provedeno za pomoci technologie 3D tisku, díky této technologii byl tento proces mnohem efektivnější a rychlejší. Následně byl fyzický model finálního řešení zrealizován v měřítku 1:1 ze dřeva.



Obrázek 73: Zkušební tisky



Obrázek 74: Zkušební tisky 2



Obrázek 75: Fyzický model 1

Model byl realizován tak, aby bylo možno nasimulovat prostor vany pro elektrické komponenty. Dále jde na obrázku č. 50 vidět výřez pro trucky a horní kovový komponent, který desku zpevňuje.



Obrázek 76: Fyzický model 2



Obrázek 77: Fyzický model 3



Obrázek 78: Fyzický model 4



Obrázek 79: Fyzický model 5



Obrázek 80: Fyzický model 6



Obrázek 81: Fyzický model 7

Na obrázku č. 58 lze vidět také výřez uprostřed desky. Do tohoto výřezu následně patří hliníková destička, která má za úkol chladit elektronický regulátor otáček a tím zamezit jeho přehřívání.

10 SHRnutí PŘínosů PRÁCE

Tato kapitola shrnuje přínosy práce skrze rekapitulaci celkového designérského procesu včetně kritického zhodnocení vlastní práce.

10.1 Rekapitulace designérského procesu

Vývoj elektrického longboardu byl rozfázován na několik dlouhých procesů, které výsledně formují jeho finální podobu. Prvními kroky byly pečlivé rešerše, které sloužily k prozkoumání aktuálních trendů, využívaných komponentů a k inspiraci pro následnou tvorbu. Nedílnou součástí byl taktéž vzhled do historie produktové kategorie, což napomohlo poskytnout inspiraci pro nové inovace. Dále bylo nezbytné provést analýzu konkurenčních produktů a porovnat jejich silné a slabé stránky. Tato teoretická rovina byla důležitou fází celé práce, jelikož během tohoto procesu se objevovaly otázky, na kterých práce mohla poté stavět. Otázky byly posléze přeformulovány tak, aby se z nich dal vytvořit kvalitativní výzkum. Ten měl za cíl odhalit různorodé preference oslovených respondentů a vyslechnout jejich požadavky. Na základě zodpovězených otázek, byl sestaven optimální návrh a byl rozvíjen dále v praktické části. Následovala tedy fáze skicování, generování a modelování, což bylo v průběhu celého procesu konzultováno s různými odborníky. Výsledný návrh tedy představuje kombinaci poznatků získaných v teoretické části a s tím i finálně propojuje výsledky výzkumu.

10.2 Přínosy a inovace designérského řešení

Cíle, které byly nastaveny v rámci praktické části práce, byly ve valné většině naplněny. Nejvýraznějším přínosem je určitě vizuální vzhled a celkový design produktu. Ten se projevuje minimalistickými barvami, organickým tvarováním a snahou vizuálně odlišit přední a zadní část produktu. Dalším přínosem bylo implementování bezpečnostního osvětlení přímo do desky pro zajištění větší bezpečnosti uživatele na pozemní komunikaci, a to za dne i noci. Řešena byla taktéž výměnná baterie, která je oproti ostatním produktům přístupná z horní části desky a díky mechanismu “push to open“ je přístup a následná výměna poněkud rychlým procesem.

10.3 Kritické zhodnocení

„Dizajnér prestane byť expertom predkladajúcim hotové riešenia, stane sa skôr sprostredkova telom ponúkajúcim základné metodické návody s otvorenými možnosťami, v ktorých sa slobodne ako tvorca bude pohybovať i používateľ.“ (Kolesár, 2009)

Zvolené téma bylo poněkud náročnější, než se zpočátku zdálo. Produktová kategorie sama o sobě má co nabídnout, avšak pro uvedení zásadních inovací na trh je potřeba spousta výzkumů, zkoušek a především času. O nápady ale nikdy nebyla nouze, což se také projevilo na množství vzniklých konceptů a celkovém rozsahu práce. Je důležité zmínit, že součástí práce každého designera je ale kritické myšlení a schopnost sebereflexe. Ty ve výsledku musí nekonečné nápady trochu zkrátit a návrh přizpůsobit současným výrobním možnostem. Výsledný návrh a možné cíle postupem času začaly více dbát na funkční parametry a tím se vyloučily prvotní nápady. I přes značné změny a opuštění od původní náplně práce vznikl produkt, který nabízí nový pohled do světa sportovních prostředků a mikromobility. Tato produktová kategorie má potenciál být nadále rozvíjena v následujících letech a snažit se aplikovat všechny vyzkoumané věci do optimálního celku.

11 VÝSLEDEK VÝZKUMU

Plánovanou aktivitou by mohlo být vystavování práce v rámci různých eventů či výstav, které by se zabíraly transportem.

ZÁVĚR

Tato bakalářská práce je komplexním designérským procesem, který shrnuje veškerou metodiku potřebnou k vytvoření optimálního návrhu městského elektrického longboardu. Práce zahrnovala několik zásadních částí, kterými byly například úvod do historie, analýzu konkurenčních realizací a důkladnou analýzu využívaných komponentů.

Práce umožňuje nahlédnout do prvotních koncepcí a návrhů, které se v průběhu práce musely více umírnit a přizpůsobit tak současným výrobním možnostem. Během procesu navrhování bylo nutno dbát především také na konstrukční aspekty. Ty následně formují nejen technické parametry, ale taktéž zasahují do estetické roviny. Proces navrhování se ukázal být náročným, a to nejen kvůli snaze respektovat tyto atributy, ale taktéž kvůli intenci přinést do této produktové kategorie nevídané inovace.

Práce byla velmi přínosnou i skrze průběžné prototypování fyzických modelů a výsledné vytvoření jednoho v přesném měřítku. Výsledný návrh respektuje všechny zmíněné cíle a požadavky, tudíž se dá výsledek považovat za velmi pozitivní.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

KARAS, Martin a KUČERA Jaroslav, 2004. *Skateboarding*. Brno: Computer Press. Extrémní sporty. ISBN 80-251-0101-0.

SCHMEIDLER, Karel, 2010. *Mobilita, transport a dostupnost ve městě*. Ostrava: Key Publishing. ISBN 978-80-7418-063-7.

KOLESÁR, Zdeno, 2009. *Nové kapitoly z dejín dizajnu*. 2. doplnené a rozšírené vydanie. Bratislava: Slovenské centrum dizajnu. ISBN 978-80-970173-1-6.

HABANEC, Maxim, 2018. *Život je skejt*. XYZ, ISBN 978-80-7597-236-1.

PŘIDALOVÁ, Kateřina, 2021. *Co je vlastně design?* Praha: Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze. ISBN 978-80-88308-28-7.

DESIGN AND ARCHITECTURE NORWAY (DOGA), 2018. *Innovating with People Inclusive Design and Architecture*. Norway. ISBN 978-82-452-0500-8

SEZNAM POUŽITÝCH INTERNETOVÝCH ZDROJŮ

BACKFIRE SKATEBOARDS, 2022. *Backfire Zealot V Electric Skateboard*. Online.

Dostupné z: <https://backfireboardsusa.com/collections/electric-skateboards/products/backfire-zealot-v-electric-skateboard>. [cit. 2024-04-10].

BOARDSTAR.CZ, 2020. *Jak vybrat ta nejlepší kolečka na skate?* Online. Dostupné z:

<https://www.boardstar.cz/02-jak-vybrat-ta-nejlepsi-kolecka-na-skate-blog/>. [cit. 2024-04-12].

BOKATECH, © 2012-2016. *Prepregy*. Online. Dostupné z:

<http://www.bokatech.cz/produkty/prepregy/>. [cit. 2024-04-14].

BYJU'S, © 2024. *Light Emitting Diode*. Online. Dostupné z:

<https://byjus.com/physics/light-emitting-diode/#what-is-led>. [cit. 2024-03-01].

COLLECTORS WEEKLY, 2011. *Kne Koster patent date 1925*. Online. Dostupné z:

<https://www.collectorsweekly.com/stories/14784-kne-koster-patent-date-1925>. [cit. 2024-04-12].

ČEZ, a. s., © 2024. *Vše, co vás zajímá ohledně elektromobility, na jednom místě*. Online.

Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/sluzby-pro-zakazniky/elektromobilita/faq/elektromobilita>. [cit. 2024-01-21].

DARDEN, Colin, 2020. *What's the Difference Between Lithium and Lithium-ion (Li-ion) Batteries?* Online. Dostupné z:

<https://www.dandolighting.com/blogs/battery-blog/p-span-style-font-weight-400-whats-the-difference-between-lithium-and-lithium-ion-li-ion-batteries-span-p-p-p>. [cit. 2024-04-12].

DZ CARBON COMPOSIT S.R.O., [b.r.]. *POUŽÍVANÉ TECHNOLOGIE*. Online.

Dostupné z: <https://dzcarbon.cz/>. [cit. 2024-04-13].

ECOMOBL, © 2010-2023. *What Kind of Electric Skateboard Should I Buy - Ecomobl*

Electric Skateboards USA. Online. Dostupné z: <https://www.ecomobl.com/blog/electric-skateboard-model-choice/>. [cit. 2024-04-12].

ELEMENT-SHOP.CZ, © 2024. *Skelné tkaniny*. Online. Dostupné z: <https://www.element-shop.cz/skelne-tkaniny-jednosmerne/>. [cit. 2024-04-13].

ELEMENT-SHOP.CZ, © 2024. *Uhlíkové tkaniny*. Online. Dostupné z:

<https://www.element-shop.cz/uhlikove-tkaniny/>. [cit. 2024-04-13].

- EMERY, Bryan, 2015. *THE PREHISTORIC SKATEBOARD?* Online. Dostupné z: <https://www.jenkemmag.com/home/2015/02/11/the-prehistoric-skateboard/>. [cit. 2024-04-12].
- ESK8.NEWS, 2018. *Know Your Drive Systems: Belts vs Hubs vs Direct vs Gears*. Online. Dostupné z: <https://esk8.news/know-your-drive-systems-belts-vs-hubs-vs-direct-vs-gears/>. [cit. 2024-04-12].
- ESKATE HUB, © 2024. *The Best Off Road Electric Skateboard*. Online. Dostupné z: <https://eskatehub.com/best-electric-skateboards/off-road-all-terrain/>. [cit. 2024-04-12].
- EVO, © 2001-2024. *How to Choose a Longboard & Longboard Deck Shapes*. Online. Dostupné z: <https://www.evo.com/guides/how-to-buy-longboards-deck-shape-style>. [cit. 2024-04-08].
- EVOLVE SKATEBOARDS USA, [b.r.]. *Hadean Carbon Street*. Online. Dostupné z: <https://www.rideevolve.com/products/hadean-carbon-street>. [cit. 2024-04-12].
- EVOLVE SKATEBOARDS USA, [b.r.]. *Stoke*. Online. Dostupné z: <https://www.rideevolve.com/products/stoke-board>. [cit. 2024-04-12].
- EXWAY, © 2022. *Exway Flex*. Online. Dostupné z: <https://exwayboard.cz/exwayflex>. [cit. 2024-04-12].
- EXWAY, © 2022. *Exway Wave*. Online. Dostupné z: <https://exwayboard.cz/exwaywave>. [cit. 2024-04-12].
- FIREBALL SUPPLY, 2022. *BEGINNERS GUIDE: HOW TO LONGBOARD FOR BEGINNERS*. Online. Dostupné z: <https://fireballsupply.co/blogs/news/beginners-guide-how-to-longboard-for-beginners>. [cit. 2024-04-12].
- FORM S.R.O., © 2024. *Prepreg technologie*. Online. Dostupné z: <https://www.form-composite.com/prepreg>. [cit. 2024-04-14].
- GEDDES, Duncan, 2016. *PU Foams in Sport and Leisure Applications*. Online. Dostupné z: https://technicalfoamservices.co.uk/blog/pu-foams-sport-leisure-applications/?fbclid=IwAR2ttq1AZc3_INBmQ_OwCmGfDds2qB4j8hn6IYytNR9dZF_v3YVJNadcl1Y. [cit. 2024-04-13].
- GOTTWALD, Daniel, 2023. *Midjourney: Kompletní návod*. Online. Dostupné z: <https://dangottwald.cz/midjourney-kompletni-navod/>. [cit. 2024-04-14].

GRM-SYSTEMS.CZ, [b.r.]. *SKELNÉ VÝZTUŽE*. Online. Dostupné z: http://www.grm-systems.cz/skelne-vyztuze#skelne_tkaniny. [cit. 2024-04-13].

HAMALČÍKOVÁ, Kamila, © 2014-2024. *Poruchovost „čmoudů“ a elektromobilů se nedá srovnat, tvrdí spokojený řidič elektroauta*. Online. Dostupné z: <https://www.elektrina.cz/elektromobily-serial-5-dil-poruchy-a-udrzba-elektromobilu>. [cit. 2024-04-12].

HONZOVY LONGBOARDY, 2023. *Jak vybrat longboard*. Online. Dostupné z: <https://www.honzovy-longboardy.cz/jak-vybrat/jak-vybrat-longboard/#desky>. [cit. 2024-04-12].

HOUSKA, Filip, 2019. *Mikromobilita v Česku. Jak vyzrát na zasekanou dopravu ve městech?*. Online. Dostupné z: <https://www.redbull.com/cz-cs/tech-mikromobilita-cesko-kola-kolobezky-skateboardy-praha-brno>. [cit. 2024-04-10].

JAMES, Billy, © 2024. *Guide To Longboard Trucks*. Online. Dostupné z: <https://concretewaves.com/longboard-trucks/#:~:text=Double%20Kingpin%20Trucks%20Commonly%20referred%20to%20as%20DKPs%2C,initially%20made%20for%20longboards%20with%20carving%20in%20min> d. [cit. 2024-04-12].

KORDCARBON, [b.r.]. *UHLÍKOVÉ VLÁKNO*. Online. Dostupné z: http://www.kordcarbon.cz/uhlikove_vlakno. [cit. 2024-04-13].

LONGBOARDS USA, © 2024. *Mini Skateboards*. Online. Dostupné z: <https://longboardsusa.com/collections/mini-skateboards>. [cit. 2024-04-12].

LONGSHOP.CZ, [b.r.]. *Bushings*. Online. Dostupné z: <https://longshop.cz/kategorie-produktu/longboard-prislusenstvi/bushingy/>. [cit. 2024-04-12].

LONGSHOP.CZ, [b.r.]. *Jak správně vybrat GRIP?* Online. Dostupné z: <https://longshop.cz/jak-vybrat-spravne-grip/>. [cit. 2024-04-12].

LONGSHOP.CZ, [b.r.]. *Jak správně vybrat LONGBOARD DESKU?* Online. Dostupné z: <https://longshop.cz/spravne-vybrat-longboardovou-desku/>. [cit. 2024-04-12].

LONGSHOP.CZ, [b.r.]. *Jak správně vybrat LONGBOARD KOLEČKA?* Online. Dostupné z: <https://longshop.cz/jak-vybrat-kolecka/>. [cit. 2024-04-12].

LONGSHOP.CZ, [b.r.]. *Ložiska*. Online. Dostupné z: <https://longshop.cz/kategorie-produktu/longboard-prislušenství/ložiska/>. [cit. 2024-04-12].

MADRID SKATEBOARDS, [b.r.]. *SHAPING SKATEBOARDING*. Online. Dostupné z: <https://www.madridskateboards.com/history>. [cit. 2024-04-12].

MIDJOURNEY 1., 2023. “*electrical longboard, minimalistic, pneumatic wheels instead of polyurethan, monochromatic colors, clean construction, drop-through deck, unisex visual, simple design, hub drive, hyper-realistic rendering --ar 128:71*” prompt, Midjourney, verze 6, 4. 12. 2023, <https://www.midjourney.com/home>. [cit. 2024-04-27].

MIDJOURNEY 2., 2023. “*electric longboard, industrial design, modern visual style, long deck shape with droptrough trucks, details, minimalism, clean, unisex style, textured back grip, silver details, hard surface modeling, clean look, dynamic curves, black and white colors, hyper-realistic rendering --ar 128:71*” prompt, Midjourney, verze 6, 26. 12. 2023, <https://www.midjourney.com/home>. [cit. 2024-04-24].

MIDJOURNEY 3., 2023. „*electric longboard for city riding, industrial design, modern visual style, long deck shape with droptrough trucks, details, minimalism, clean, unisex style, minimalistic, decent curves, front and back tail are higher than middle part, textured back grip, silver details, hard surface modeling, clean look, dynamic curves, black and white colors, hyper-realistic rendering --ar 128:71*” prompt, Midjourney, verze 6, 26. 12. 2023, <https://www.midjourney.com/home>. [cit. 2024-04-27].

MIDJOURNEY 4., 2023. „*iso-grid structure, parametric modeling, composite material, sandwich structure, applicated on flat surface, 2D, flat, monochromatic colors*” prompt, Midjourney, verze 6, 5. 12. 2023, <https://www.midjourney.com/home>. [cit. 2024-04-27].

MYSKATESPOTS.COM, 2016. *Roller Derby Skate board – First mass produced Skateboard*. Online. Dostupné z: <https://myskatespots.com/event/roller-derby-skate-board-first-mass-produced-skateboard/>. [cit. 2024-04-12].

OPTCOOL, © 2024. *SKATEBOARDS TRUCK BUSHINGS*. Online. Dostupné z: <https://optcool.com/pages/skateboard-truck-bushings>. [cit. 2024-04-12].

PETER GFK, © 2024. *Technologie*. Online. Dostupné z: <https://www.petergfk.com/technologie/>. [cit. 2024-04-17].

- PORTALRIDICE.CZ, 2022. Zamyšlení nad budoucností elektromobility. Online. Dostupné z: <https://www.portalridice.cz/clanek/elektromobilita-budoucnost>. [cit. 2024-04-12].
- RIDING BOARDS, 2023. *Top Mount vs Drop Through Longboard Trucks: Which Is Better?* Online. Dostupné z: <https://www.ridingboards.com/top-mount-vs-drop-through-longboard-trucks/>. [cit. 2024-04-12].
- ROBOCRAZE, © 2023. *Lithium-Ion vs Lithium Polymer Battery*. Online. Dostupné z: <https://robocraze.com/blogs/post/lithium-ion-vs-lithium-polymer-battery>. [cit. 2024-04-12].
- SHABOARDZ, © 2024. *Pneumatic Wheels On Your Electric Skateboard*. Online. Dostupné z: <https://shaboardz.ca/uncategorized/pneumatic-wheels-on-your-electric-skateboard/>. [cit. 2024-04-12].
- SIMS, © 2023. *COMPANY HISTORY*. Online. Dostupné z: <https://simsnow.jp/pages/history>. [cit. 2024-04-12].
- SKATEBOARDING HALL OF FAME AND MUSEUM, © 2024. *Val Surf – 2019*. Online. Dostupné z: <https://skateboardinghalloffame.org/shof-2019/val-surf-2019/>. [cit. 2024-04-12].
- SKATEDELUXE, [b.r.]. *LONGBOARD-WIKI*. Online. Dostupné z: <https://www.skatedeluxe.com/blog/en/wiki/longboarding/longboard-wiki/>. [cit. 2024-04-12].
- SNIŽUJEME.CZ, © 2011-2013. *Elektromobilita*. Online. Dostupné z: <https://web.archive.org/web/20131227101825/http://www.snizujeme.cz/slovník/elektromobilita>. [cit. 2024-04-12].
- SNOWPANIC SHOP, © 2024. *Historie longboardingu*. Online. Dostupné z: <https://www.snowpanic.cz/clanek/6/historie-longboardingu/>. [cit. 2024-04-12].
- SOLAREMOBILITY.COM, © 2019. *LITHIUM-ION BATTERIES FOR ELECTRIC SKATEBOARD*. Online. Dostupné z: <https://solaremobility.com/en/new-lithium-batteries-electric-skateboard>. [cit. 2024-04-12].
- SPEEDIO.CZ, © 2015-2024. *Elektrický skateboard WowGo Mini 2*. Online. Dostupné z: <https://speedio.cz/elektricky-skateboard-wowgo-mini-2>. [cit. 2024-04-12].

STROJAŘSKÁ BIBLE, 2020. *Frézování*. Online. Dostupné z: <https://www.strojarskabible.cz/frezovani/>. [cit. 2024-04-17].

SVATOŠ, Patrik, 2019. *Co se přesně myslí mikromobilitou a co byste o ní měli vědět*. Online. Dostupné z: <https://fdrive.cz/clanky/co-se-presne-mysli-mikromobilitou-a-co-byste-o-ni-meli-vedet-3438>. [cit. 2024-04-12].

TA UDRŽITELNOST, © 2023. *Budoucnost patří mikromobilitě*. Online. Dostupné z: <https://www.taudrzitelnost.cz/post/budoucnost-pat%C5%99%C3%AD-mikromobilit%C4%9B>. [cit. 2024-04-12].

VEYMAX, 2023. *Should You Buy an Electric Skateboard with Removable Battery?* Online. Dostupné z: <https://veymax.com/blogs/knowledge/should-you-buy-an-electric-skateboard-with-removable-battery>. [cit. 2024-03-31].

VICTORIA AND ALBERT MUSEUM, 2016. *Roller Derby Skate Board*. Online. Dostupné z: <https://collections.vam.ac.uk/item/O1370577/roller-derby-skate-board-skateboard-roller-derby-skate/>. [cit. 2024-04-12].

VINTAGE SKATEBOARDS, 2014. *ROCKET SCOOTER SKATE*. Online. Dostupné z: <https://vintage-skateboards.com/post/97516676047/rocket-scooter-skate-by-ca-1930s-this-piece>. [cit. 2024-04-12].

WORTHPOINT CORPORATION, © 2024. *SKEETER SKATE VINTAGE SKATEBOARD*. Online. Dostupné z: <https://www.worthpoint.com/worthopedia/skeeter-skate-vintage-skateboard-172590051>. [cit. 2024-04-12].

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ESC Elektronický regulátor otáček

NFC Near Field Communication

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Kne-Koster (Zdroj: Collectors Weekly, 2011).....	15
Obrázek 2: Scooter Skate (Zdroj: Vintage Skateboards, 2014).....	16
Obrázek 3: Skeeter Skate (Zdroj: WorthPoint Corporation, © 2024).....	16
Obrázek 4: Roller Derby (Zdroj: Victoria and Albert Museum, 2016).....	17
Obrázek 5: Makaha Skateboards (Zdroj: Brooke, 2022).....	17
Obrázek 6: World's First Traction Deck Skateboard (SIMS, © 2023).....	18
Obrázek 7: Exway Flex (Zdroj: Exway, © 2022).....	21
Obrázek 8: Exway Wave (Zdroj: Exway, © 2022).....	22
Obrázek 9: Hadean Carbon Street (Zdroj: Evolve Skateboards USA, [b.r.]).....	23
Obrázek 10: Backfire Zealot V (Zdroj: Backfire Skateboards, 2022).....	23
Obrázek 11: WowGo Mini 2 (Zdroj: Speedio.cz, © 2015-2024).....	24
Obrázek 12: Evolve Stoke (Zdroj: Evolve Skateboards USA, [b.r.]).....	25
Obrázek 13: Druhy desek (Habanec, 2018, s. 25).....	26
Obrázek 14: Druhy desek 2 (Habanec, 2018, st. 25).....	27
Obrázek 15: Trucky (Fireball Supply, 2022).....	28
Obrázek 16: Druhy mountů (Skatedeluxe, [b.r.]).....	28
Obrázek 17: Bushingy (Optcool, © 2024).....	30
Obrázek 18: Belt drive (Zdroj: Esk8.news, 2018).....	31
Obrázek 19: Hub pohon (Zdroj: Esk8.news, 2018).....	31
Obrázek 20: Direct drive (Zdroj: Esk8.news, 2018).....	32
Obrázek 21: Gear drive (Zdroj: Esk8.news, 2018).....	32
Obrázek 22: Koncept ISO-mřížek.....	47
Obrázek 23: Myšlenková mapa.....	47
Obrázek 24: Prvotní generované výstupy longboardu (Midjourney 1., 2023).....	48
Obrázek 25: Další generované výstupy longboardu (Midjourney 2., 2023).....	48
Obrázek 26: Poslední generované výstupy longboardu (Midjourney 3., 2023).....	49
Obrázek 27: Generování struktur (Midjourney 4., 2023).....	49
Obrázek 28: Prvotní návrhy tvaru desky 1.....	50
Obrázek 29: Prvotní návrhy tvaru desky 2.....	50
Obrázek 30: Rozvíjející návrhy tvaru desky 1.....	51
Obrázek 31: Rozvíjející návrhy tvaru desky 2.....	51
Obrázek 32: Pokročilejší návrhy tvaru desky 1.....	52
Obrázek 33: Pokročilejší návrhy tvaru desky 2.....	52
Obrázek 34: Pokročilejší návrhy tvaru desky 3.....	53

Obrázek 35: Alternativy finálního tvaru desky.....	54
Obrázek 36: Konkáva.....	54
Obrázek 37: Finální tvar desky.....	55
Obrázek 38: První návrh ve 3D.....	55
Obrázek 39: Cell holder.....	56
Obrázek 40: Bateriové články.....	56
Obrázek 41: Cell holder s bateriemi.....	57
Obrázek 42: Integrovaní vany do desky.....	57
Obrázek 43: Finální vana pro el. komponenty.....	58
Obrázek 44: Upravení tvaru a rozměru.....	58
Obrázek 45: Tvarování spodní skořepiny.....	59
Obrázek 46: První verze.....	59
Obrázek 47: Výřezy gripu.....	60
Obrázek 48: Druhá verze.....	60
Obrázek 49: Třetí verze.....	61
Obrázek 50: Návrhy kovového komponentu.....	61
Obrázek 51: Čtvrtá verze.....	62
Obrázek 52: Finální návrh pohled shora (varianta 1).....	63
Obrázek 53: Finální návrh pohled z boku (varianta 1).....	64
Obrázek 54: Finální návrh pohled zepředu (varianta 1).....	64
Obrázek 55: Finální návrh pohled zezadu (varianta 1).....	65
Obrázek 56: Finální návrh pohled zespodu (varianta 1).....	65
Obrázek 57: NFC čip pro zapínání (varianta 1).....	66
Obrázek 58: Finální návrh (varianta 1).....	66
Obrázek 59: Finální návrh (varianta 2).....	67
Obrázek 60: Push to open button (varianta 2).....	67
Obrázek 61: Finální návrh (varianta 2).....	68
Obrázek 62: Otevírání krytu pro baterii (varianta 2).....	68
Obrázek 63: Umístění brandingů 1.....	69
Obrázek 64: Umístění brandingů 2.....	69
Obrázek 65: Barevné varianty.....	70
Obrázek 66: 95% percentil muž.....	71
Obrázek 67: 5% percentil žena.....	71
Obrázek 68: Uchopení desky z boku.....	72
Obrázek 69: Uchopení desky z boku 2.....	72

Obrázek 70: Rozměrový náčrt	73
Obrázek 71: Elektronické schéma.....	73
Obrázek 72: Popis jednotlivých dílů.....	74
Obrázek 73: Zkušební tisky	75
Obrázek 74: Zkušební tisky 2	75
Obrázek 75: Fyzický model 1	76
Obrázek 76: Fyzický model 2	76
Obrázek 77: Fyzický model 3	77
Obrázek 78: Fyzický model 4	77
Obrázek 79: Fyzický model 5	78
Obrázek 80: Fyzický model 6	78
Obrázek 81: Fyzický model 7	79

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Scénář rozhovoru

Příloha P II: Audio nahrávky rozhovorů

PŘÍLOHA P I: SCÉNÁŘ ROZHOVORU

Mockrát Ti děkuji, že jsi součástí výzkumu pro mou bakalářskou práci. Abys pochopil/a účel mého výzkumu, nejdříve ti vysvětlím, čemu se budeme věnovat a jak budu data následně zpracovávat.

V mé práci se věnuji návrhu městského elektrického longboardu. Budeme se proto bavit o tvých preferencích užívání longboardu a z jakých důvodů.

Rozhovor by měl trvat okolo 5 minut. Chci taky zmínit, že celý náš rozhovor bude pro účely transkripce a následného zpracování nahráván na diktafon. Tvá anonymita bude zachována, prezentovaný/á ve výzkumu budeš pouze pod číslem. Jsi s tím takto v pořádku?

Všechny informace jsou pouze pro účely výzkumu a nikde je proto sdělovat nebudu.

OTÁZKY:

1. Jak dlouho jezdíš na longboardu?
2. Jaký longboard vlastníš (tvar, elektrický / neelektrický)?
3. Proč využíváš longboard a v jakém prostředí nejvíce?
4. Co by měl podle tebe splňovat ideální elektrický longboard?
5. Jak by měl podle tebe vypadat vizuálně ideální elektrický longboard (tvar, barva)?
6. Jaké specifikace jsou podle tebe rozhodující při výběru longboardu (materiál, cena, barva, tvar a podobně)?
7. Kolik si osobně schopný/á investovat do longboardu?

To jsou všechny mé otázky. Chceš za sebe ještě cokoli doplnit?

Ještě jednou moc děkuji, že sis našel/našla čas se se mnou sejít a být součástí mého výzkumu.

Kdybys tě napadlo cokoli doplňujícího, klidně se na mě obrať ještě zpětně.

PŘÍLOHA P II: AUDIO NAHRÁVKY ROZHOVORŮ

https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1-WikKGJDIru0ME4mPPSu8gsqtct_v7DD