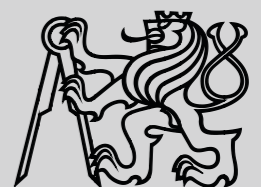


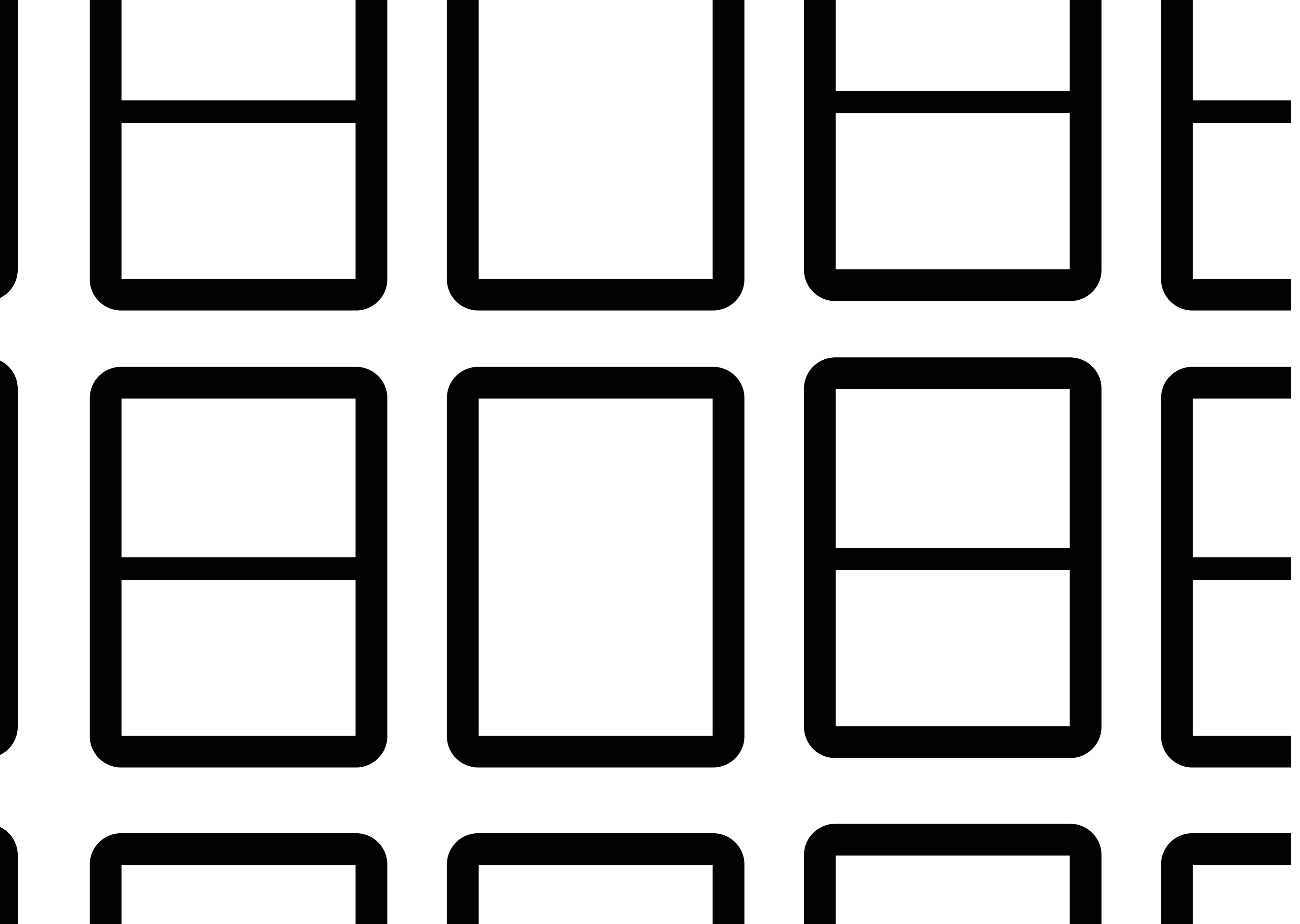
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

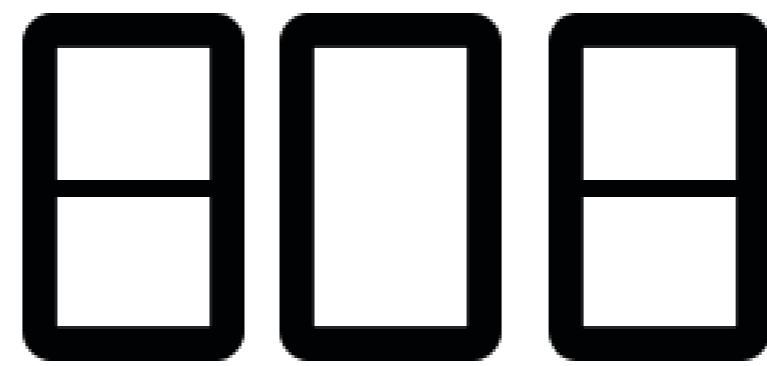
OSOBNÍ DOPRAVNÍ PROSTŘEDEK

GABRIELA PECHAROVÁ

LS 2018-2019 / ATELIÉR TVARŮŽEK-BLAHA
VEDOUCÍ PRÁCE-MgA. MARTIN TVARŮŽEK
ÚSTAV PRŮMYSLOVÉHO DESIGNU / FA ČVUT







MĚSTSKÉ JÍZDNÍ KOLO

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury
2/ ZADÁNÍ bakalářské práce

jméno a příjmení: *GABRIELA TECHAROVA*

datum narození: *23. 8. 1996*

akademický rok / semestr: *2018-2019 / Letní resemestr*

obor: *Tržní myšlenky designu*

ústav: *Ústav průmyslového designu 15150*

vedoucí bakalářské práce: *MgA. Martin Trarůžek*

téma bakalářské práce: *OSOBNÍ DOPRAVNÍ PROSTŘEDEK*
viz přihláška na BP

zadání bakalářské práce:

1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

očekávaným cílem řešení je navrhnout osobní dopravní prostředek. Zaměřím se především na skladnost a kompaktnost.

2/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítko zpracování

MODEL, PORTFOLIO A PRAKAT

1:5 - HÉRITKO

3/ seznam případných dalších dohodnutých částí BP

Součástí portfolio bude rešerše a analýza zvolené problematiky.

Datum a podpis studenta

4.3. 2019

G. Techarova

Datum a podpis vedoucího DP

M. Trarůžek

registrováno studijním oddělením dne

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury	
<p>Autor: Gabriela Pecharová</p> <p>Akademický rok / semestr: 2018/2019</p> <p>Ústav číslo / název: 15150</p> <p>Téma bakalářské práce - český název:</p> <p>OSOBNÍ DOPRAVNÍ PROSTŘEDEK</p> <p>Téma bakalářské práce - anglický název:</p> <p>PERSONAL VEHICLE</p> <p>Jazyk práce: čeština</p>	
Vedoucí práce:	MgA. Martin Tvarůžek
Oponent práce:	Ing. Richard Červený
Klíčová slova (česká):	Osobní doprava, městské kolo, elektrokolo, elektromagnetický motor, mechanický doping.
Anotace (česká):	V rámci této bakalářské práce je navrhován osobní dopravní prostředek v podobě městského elektrokola. Kolo je navrženo tak, aby jej bylo možné snadno přenášet a použité materiály umožňují zachovat nízkou váhu. Pohon navrhovaného kola je oproti konvenčním elektrokolům se standardním bezkartáčovým elektromotorem nahrazen pohonem na principu elektromagnetického motoru. Tento princip pohonu je dnes používán zejména při mechanickém dopingu v závodní cyklistice.
Anotace (anglická):	This bachelor thesis proposes a personal means of transport in the form of a city electric bike. The bike is designed to be easy to carry and the materials used keep the weight low. The drive of the bike is handled by an electromagnetic motor instead of a standard brushless electric motor, which is usually used in classical electric bicycles. The electromagnetic motors are nowadays being used as a form of mechanical doping in high level races.

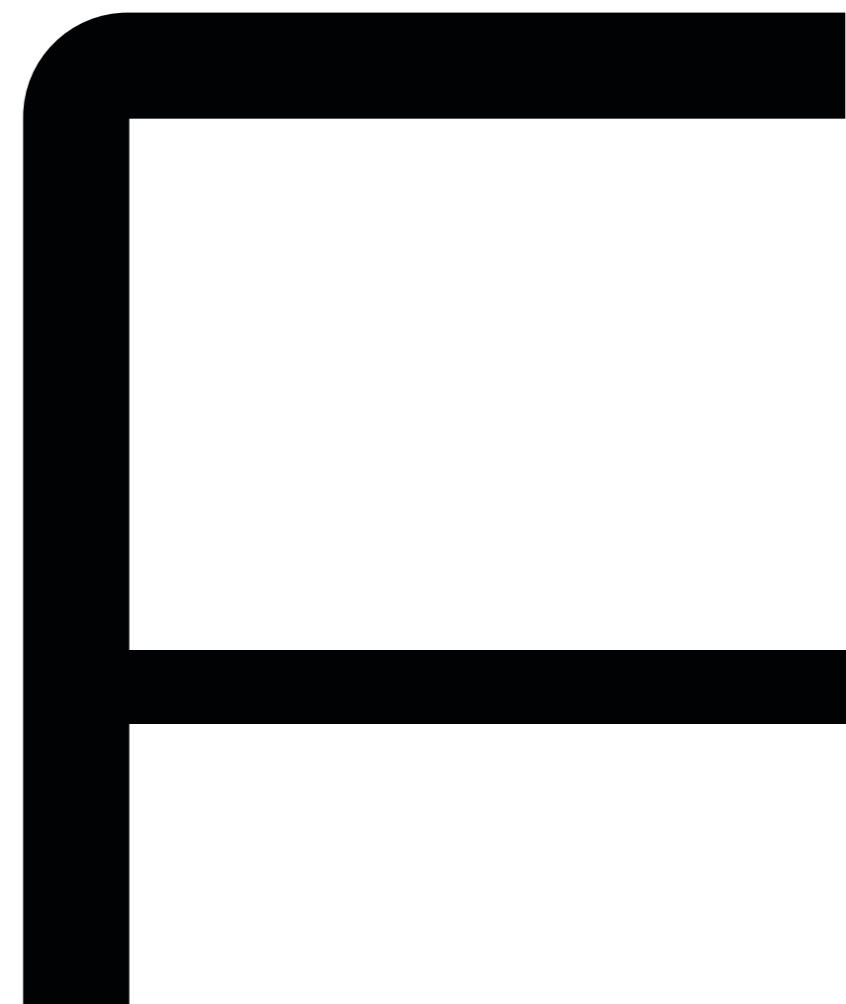
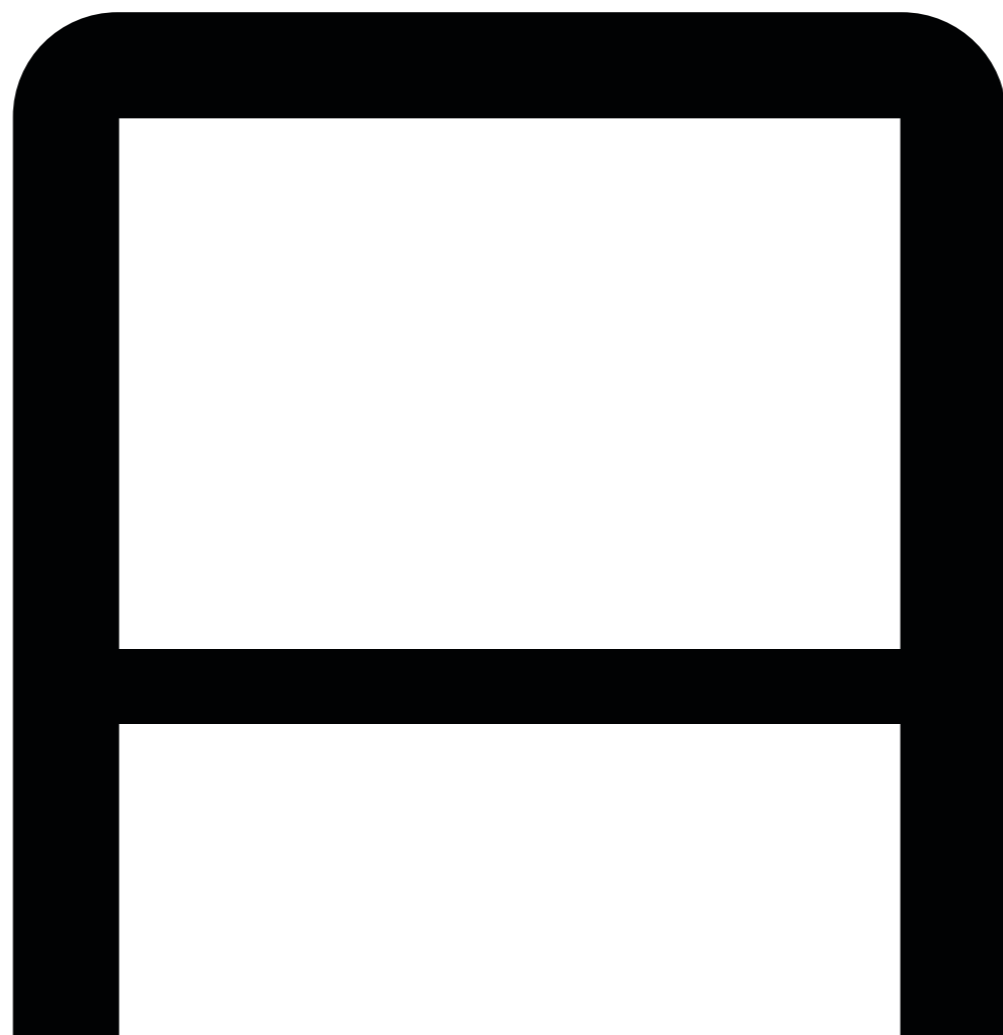
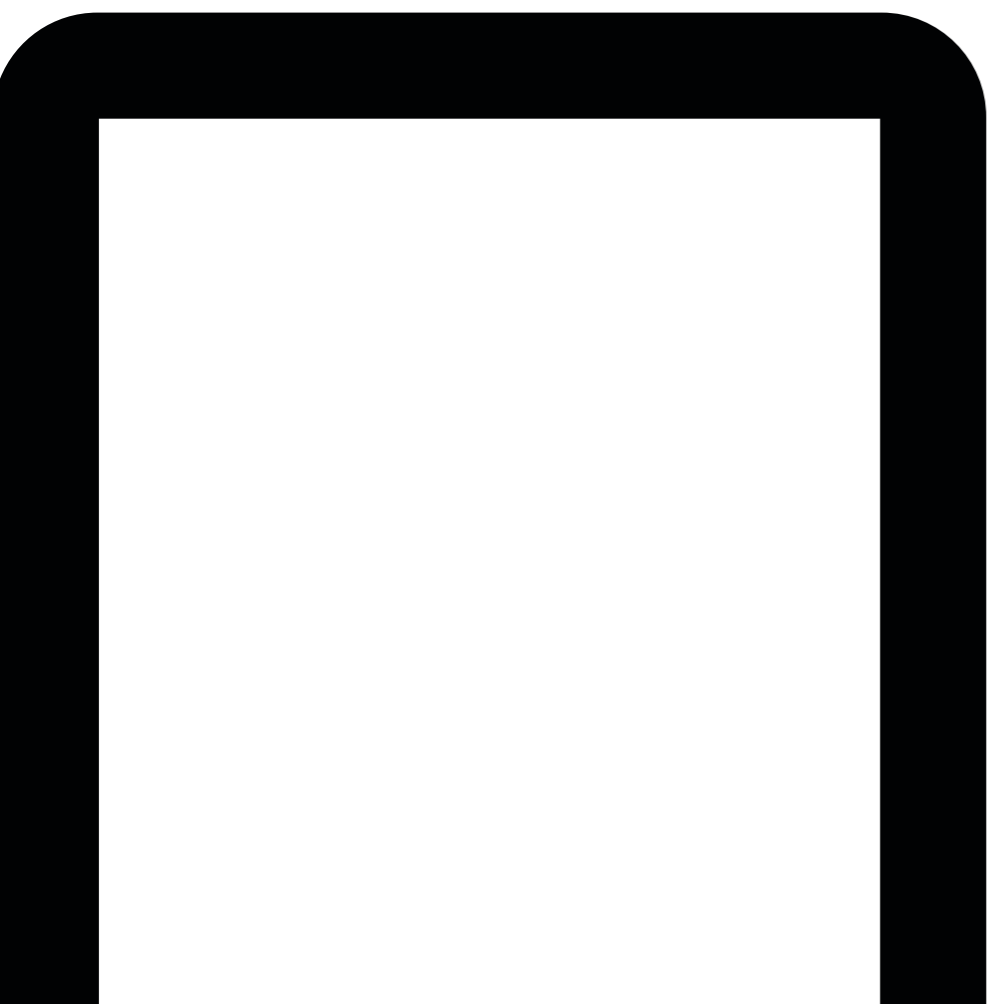
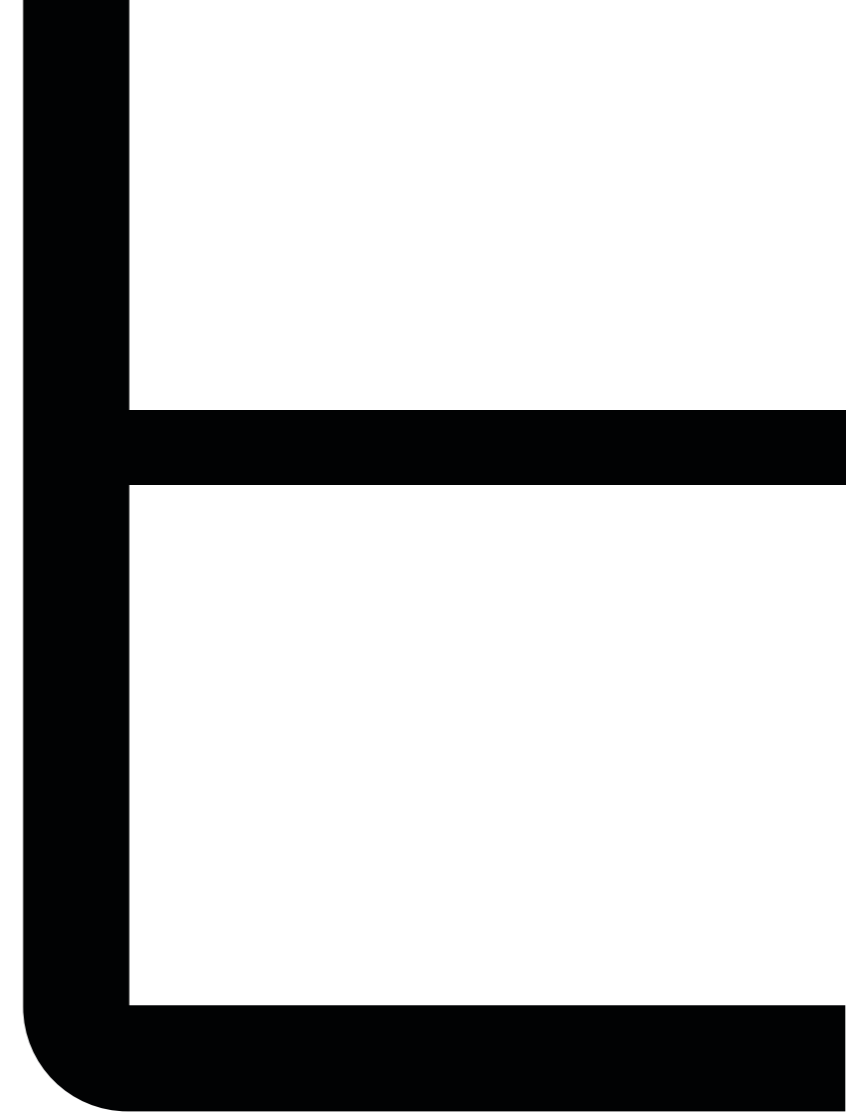
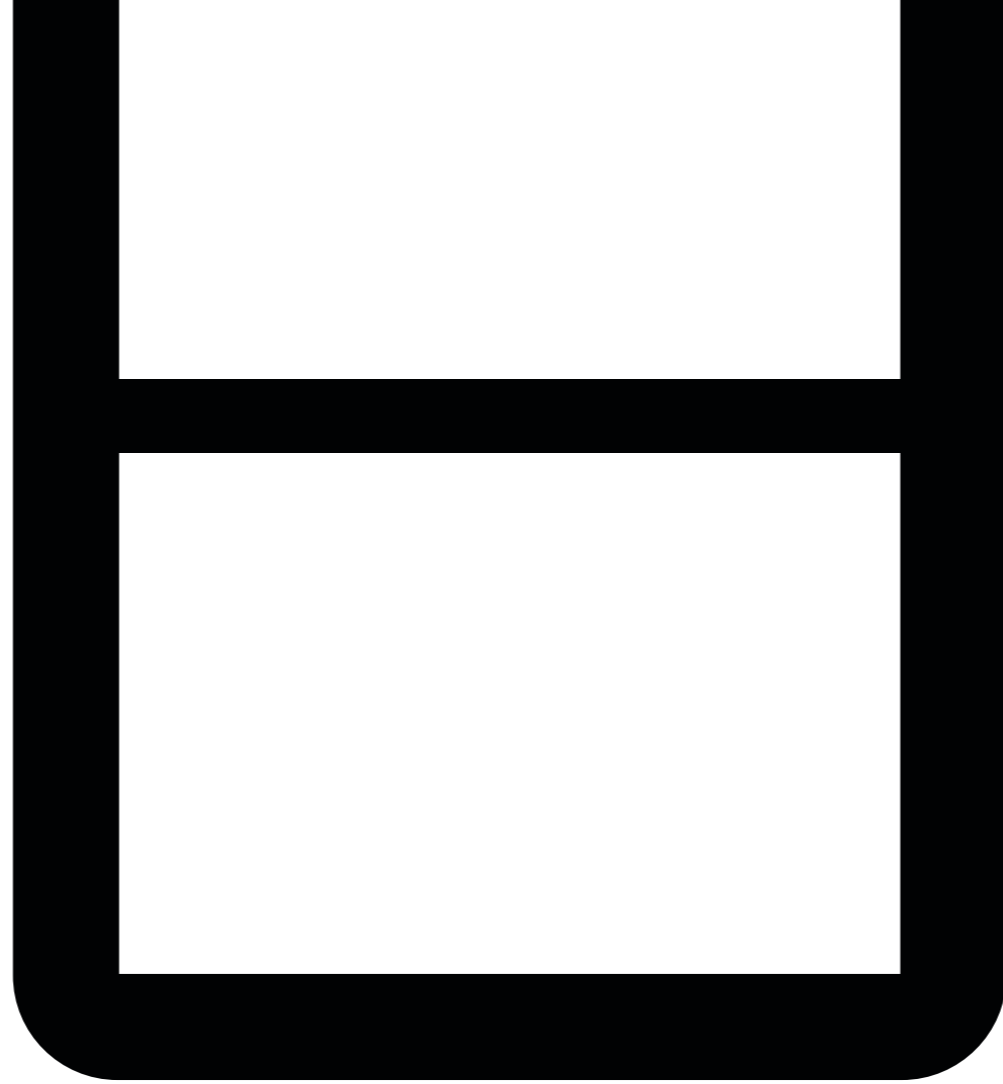
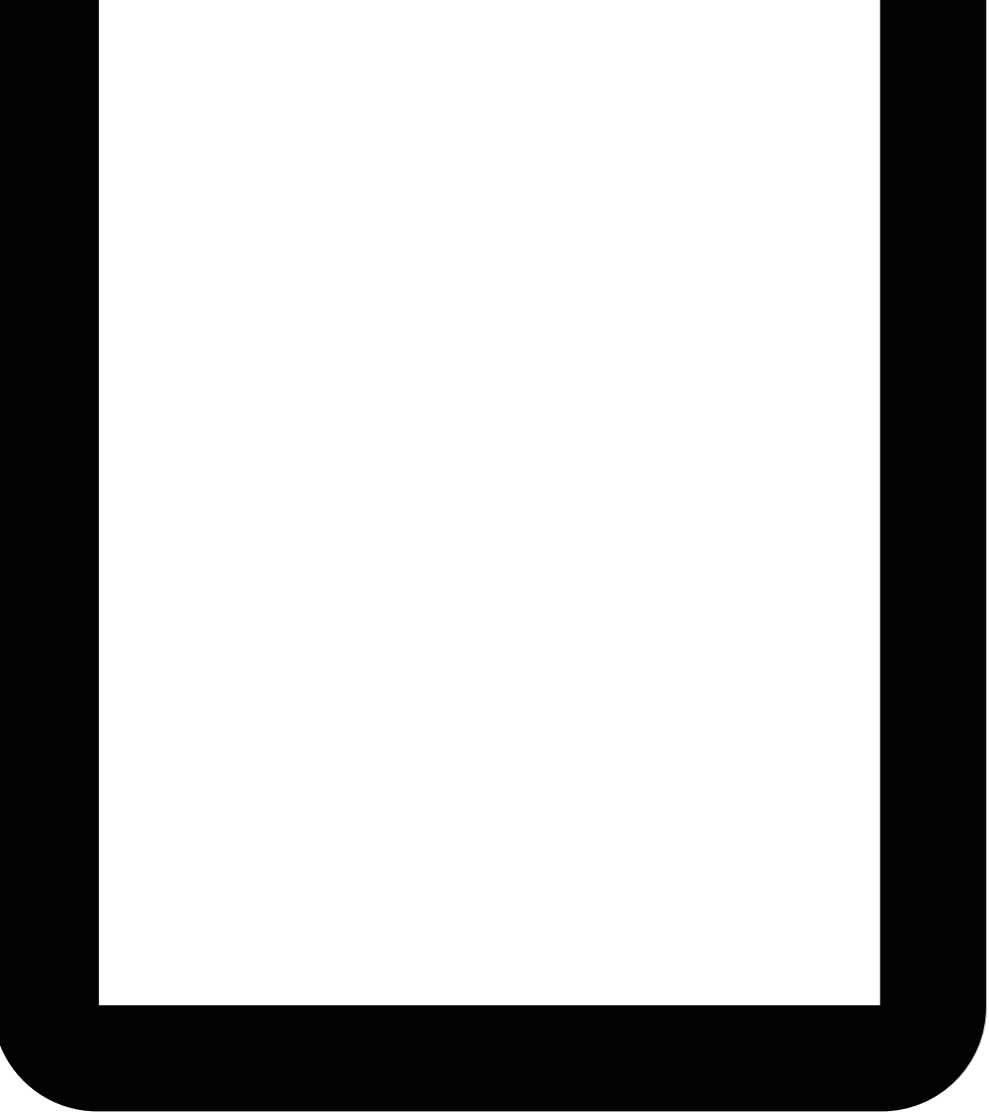
Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem předloženou bakalářskou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s „Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.“

V Praze dne

Gabriela Pecharová

.....



OBSAH

1 ÚVOD

2 REŠERŠE

3 VÝSTUP ANALÝZY

4 FORMULACE VIZE

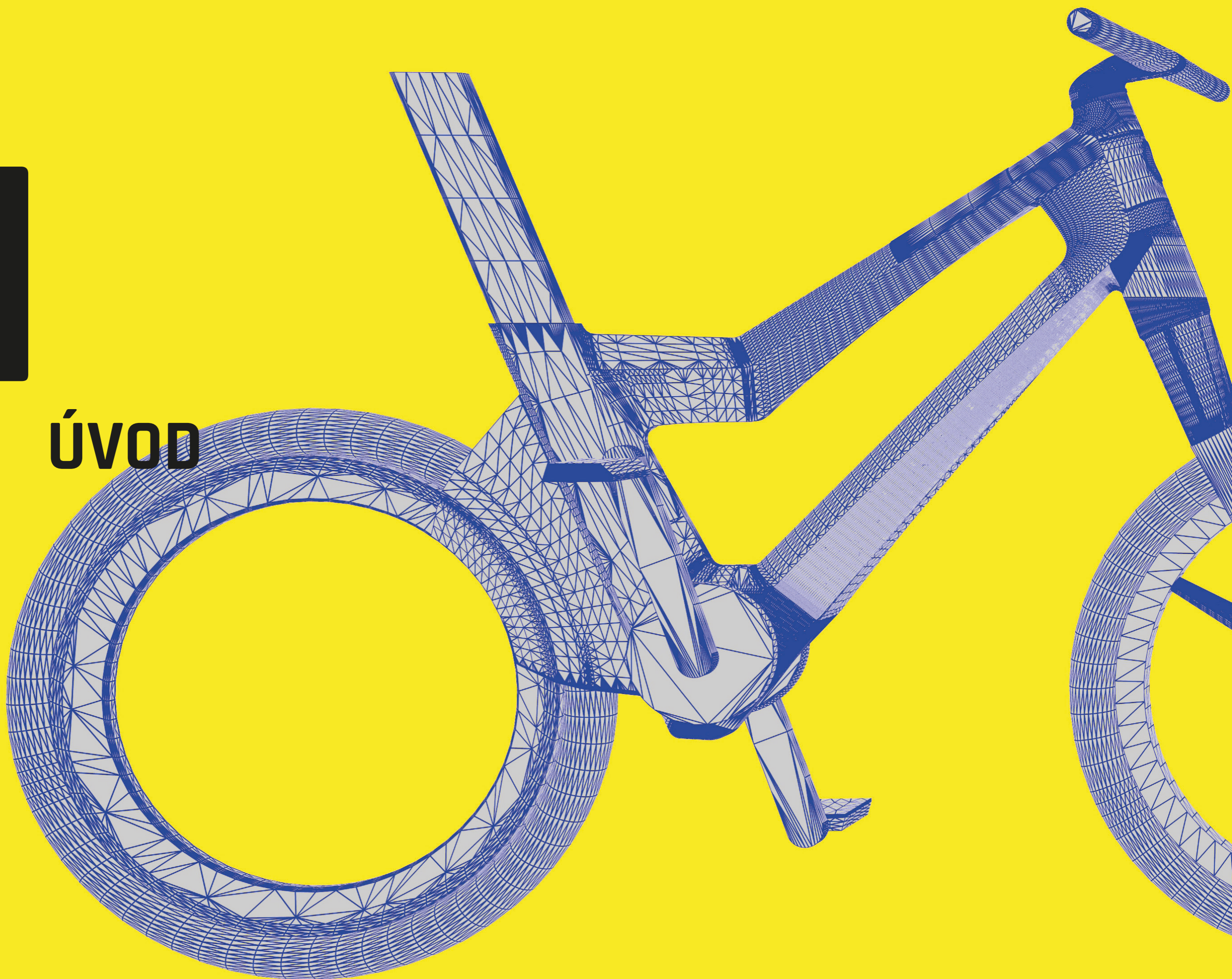
5 VARIANTY NÁVRHU


6 ZÁVĚR

7 REFLEXE

1

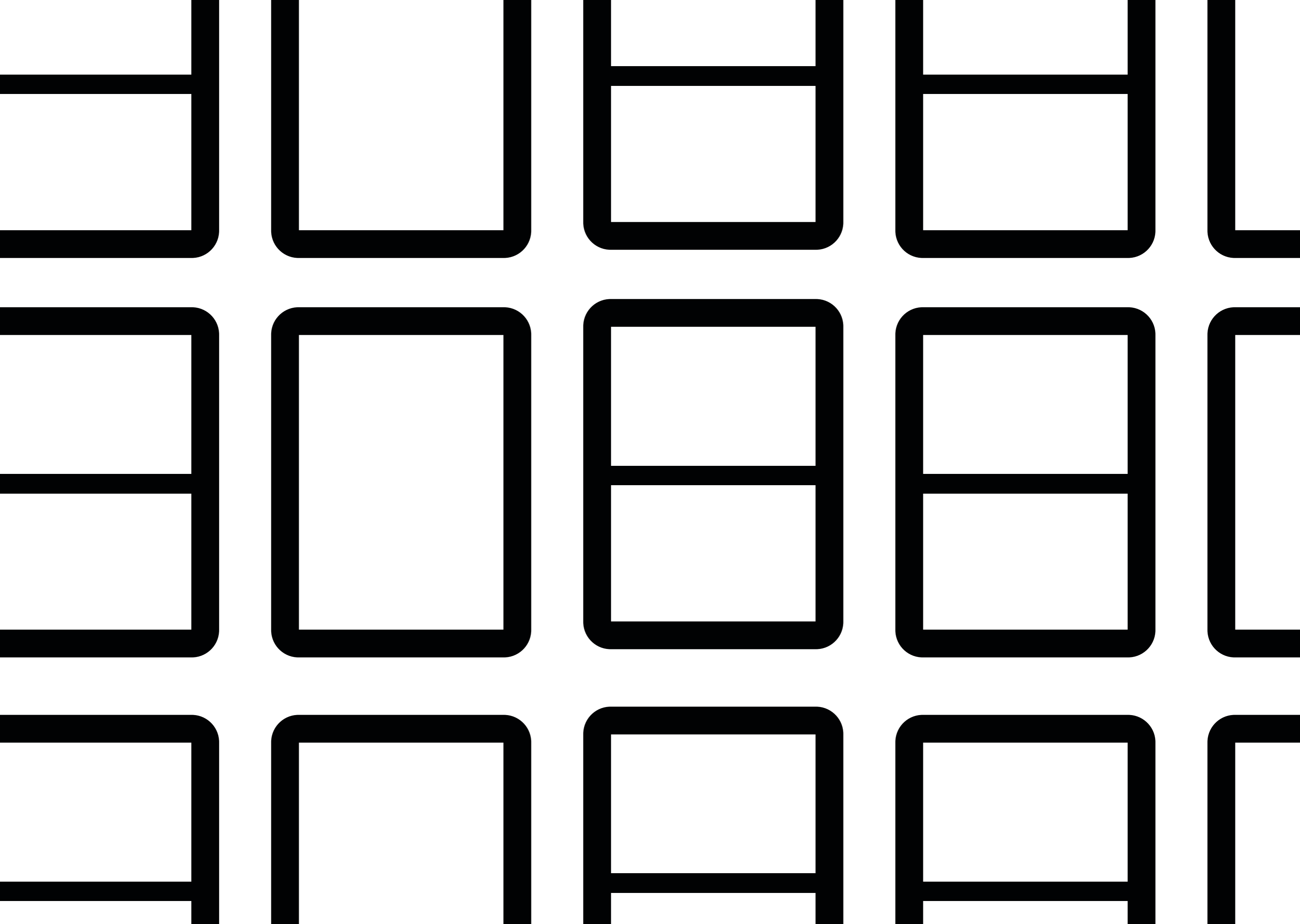
ÚVOD





Při hledání tématu mé bakalářské práce jsem se rozhodla pro navrhnutí městského jízdního elektrokola, a to především proto, že mi je téma cyklistiky blízké a v dnešní době jsou elektrokola čím dál více diskutovaným produktem, který je součástí určitého zdravého životního stylu ve městě.

Kolo se vrací do popředí volby alternativní možnosti osobního dopravního prostředku ve městě, jehož nynějším cílem je zamezení uhlíkové stopy, a proto jsem se rozhodla právě pro kolo na elektrický pohon. Tento alternativní způsob dopravy vzhledem k motorovým vozidlům je ekologický a řeší problém nedostatku parkovacích míst v historických částech měst, která nejsou stavěna na velké množství automobilů. Během práce jsem se potýkala s mnoha aspekty. V první fázi jsem se zabývala celkovou váhou elektrokola. V nynějších městských elektrokolech stále vězí velká nevýhoda v jeho vysoké hmotnosti a to i přes svůj malý rozměr. S baterií dosahují až 20 Kg. Vysoká hmotnost je tak podmíněna převážně použitým materiálem a objemnou baterií s motorem pro pohon kola. To však nekoresponduje se snadným přenášením kola do městských bytů nebo například kanceláří. Jedním z cílů tak bylo navrhnout elektrokolo, které bude lehké a jeho denní využívání bude snadné. Proto jsem se rozhodla vytvořit koncept elektrokola, který na tuto problematiku bude nahlížet zcela jinak. V konceptu volím baterii s nižší kapacitou pro častější nabíjení a z baterie tak vytvořit kapesní doplněk, který člověk aktivně používá. Pro samotné řešení pohonu jízdního kola mi poté bylo inspirací sofistikované řešení pohonu používané při tzv. mechanickém doping, který se objevuje v závodní cyklistice. Mechanický doping splňuje nízkou váhu a malé rozměry zařízení. Rozhodla jsem se tedy tento princip převést ze spektra závodní cyklistiky do návrhu produktu pro každodenní využití. Při navrhování jsem se dále potýkala s tvarovým řešením rámu, u kterého jsem brala v potaz především pohodlí uživatele a jistou variabilitu samotného elektrokola.



2

REŠERŠE

HISTORIE

Za prvního vynálezce předchůdce kola se považuje Karl von Drais se svou „draisinou“. Vynález ní stroje se připisuje k roku 1819. K vynalezení draisiny do určité míry přispěl hladomor, který v Evropě vypukl roku 1816. Tohoto roku nebyla žádná úroda, lidé tak museli porážet své koně, které v této době sloužili pro přepravu. Draisina je konstrukčně spíše odstrkovadlo, avšak vynález markantně přispěl pro další rozvoj. Dalším mezníkem je vynález velocipedu, který se v 70. letech 19. století během francouzsko-pruské války zrodil v hlavě vynálezců Meyer a Guilmet. Kolo se však do popředí zájmu dostalo až po válce. Velkým krokem vpřed bylo kolo Kangaroo, který měl stále prvek většího předního kola, avšak Kangaroo byl už osazen řetězovým převodem, což znamenalo bezpečnější jízdu. K podobě jízdního kola tak jak jej dnes známe přišel vynálezce John Kemp Starley roku 1885. Přední kolo bicyklu se zmenšilo a bicykl byl poháněn řetězovým převodem.



předchůdce jízdního kola Draisina od Kar von Draise



velociped ze 70. let 19. století

bezpečník od J.K. Starleyho

THE ROVER SAFETY BICYCLE (PATENTED).



Safer than any Tricycle, faster and easier than any Bicycle ever made. Fitted with handles to turn for convenience in storing or shipping. Far and away the best hill-climber in the market.

MANUFACTURED BY

STARLEY & SUTTON,

METEOR WORKS, WEST ORCHARD, COVENTRY, ENGLAND.

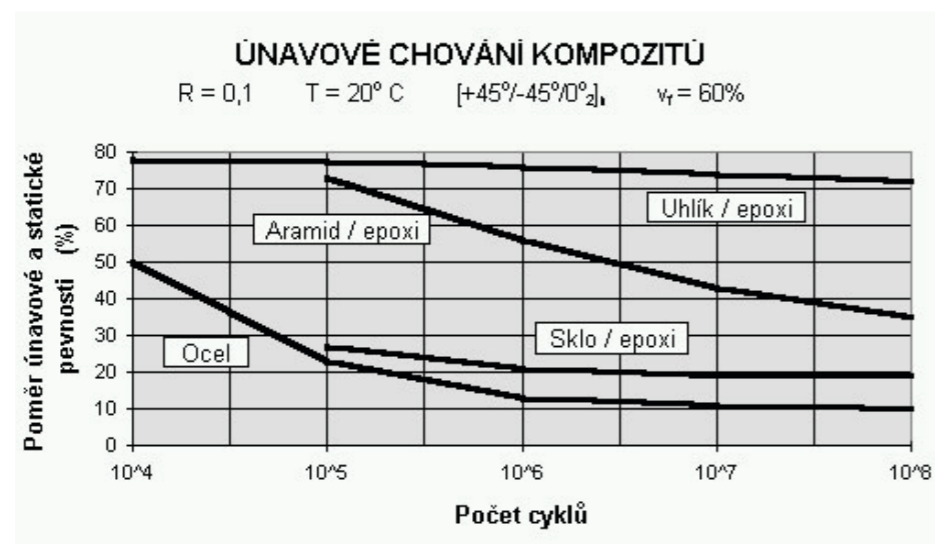
MATERIÁL

Rámy z hliníkových slitin

V současné době se hliníková rámy jízdních kol vyrábí ze dvou druhů hliníkové slitiny a to 6061 T6 a 7020T6, které jsou vyráběné v Evropě. Pro slitinu typu 7020T6 je charakteristická vysoká pevnost a vysoké mez kluzu, což je hranice při které dochází k trvalé deformaci. Záleží také na následovném zpracování této slitiny. Celkové vlastnosti rámu z hliníkových slitin závisí na využití například konusování, ovalizaci a proměnné tloušťce stěny.

Rámy z uhlíkových vláken

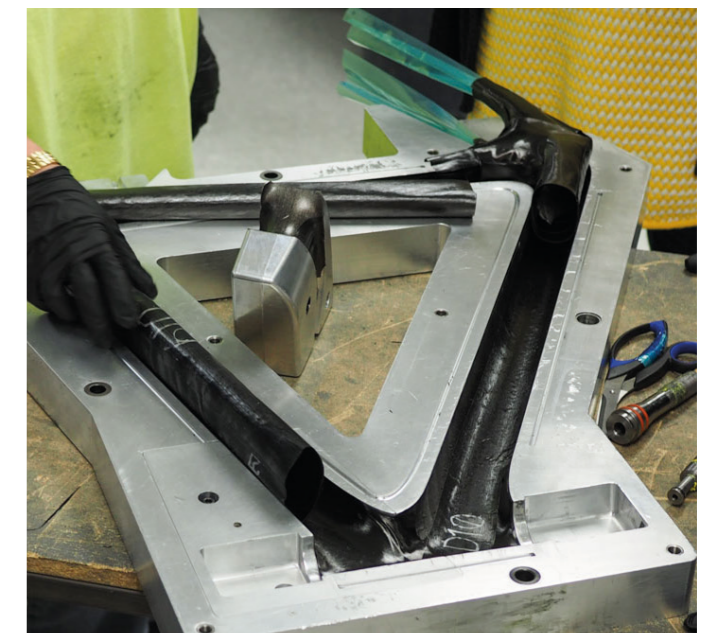
Je materiál dvou či více složek s rozdílnými vlastnostmi, které dohromady dávají svému výrobku nové vlastnosti. Uhlíková vlákna zajišťují pevnost a druhá složka slouží jako pojivo, nejčastěji se jedná o polymerní pojivo. Karbon se pro své dobré vlastnosti v dnešní době hojně využívá i pro použití na rámy jízdních kol. Pro karbon je charakteristická vysoká pevnost, nízká hmotnost, vynikající absorpční vlastnosti rázů, vysoká životnost, příznivá únavová charakteristika. První model jízdního kola pod názvem C40 vytvořený Erstem Colnagem se objevil roku 1994 na závodní dráze.



porovnání karbonového a hliníkového rámu



výroba karbonového rámu



REŠERŠE STANDARDNÍ ELEKTRIZACE

Na začátku navrhování konceptu jsem se zaměřila na rešerši standardních vyrábějících se baterií a elektropohonů do jízdních kol. Baterie Li-Ion je svou kapacitou nejlehčí a má nejlepší poměr cena/výkon ze všech komerčně vyráběných baterií. Baterie i s motorem váží dohromady až okolo 8 kilogramů. Na elektrokole s baterií 500 Wh ujedete reálně na jedno nabití v rozmezí 80 až 160 km. Tyto typy baterií se používají například v elektrokolech Crussis či Apache a baterie je zde umístěna na rámu. Následně jsem zkoumala motory podle jejich umístění a principu. Standardně se využívají výhradně dva typy motorů - středový a v náboji zadního kola.



Městské elektrokolo Apache, model Wakita Tour, hliníkový rám, středový motor o výkonu 250W, baterie Li-Ion. Hmotnost 19,5 kilogramů bez baterie, materiál hliník.



Městské elektrokolo Crussis, model e-City 1.10 - S, motor umístěn v zadním náboji kola, baterie Li-Ion umístěna na rámu s dojezdem až 120 kilometrů, hmotnost 22 kilogramů, materiál hliník.

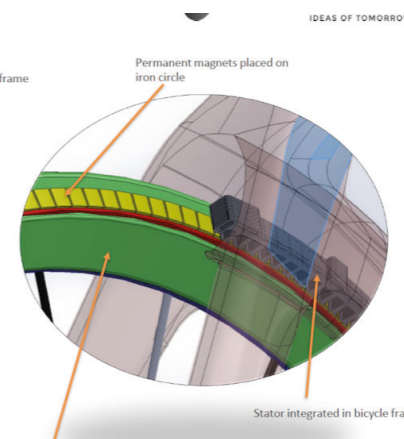
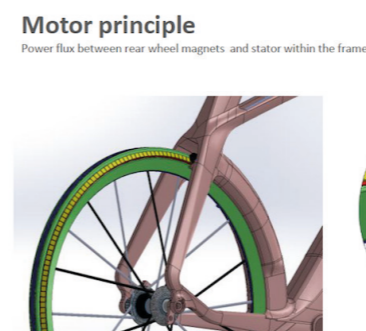
MECHANICKÝ DOPING

Po rešerši komerčně využívaných baterií a motorů do kol jsem objevila princip pouhé dopomoci na kole. V posledních letech se objevují řešení elektrizace kola, která jsou váhově a rozměrově nižší. Sport, který je spjat se závoděním a neustálým chtíčem být lepší, než ostatní jde ruku v ruce s objevováním nových technologií. A proto špatné je i pro něco dobré. Zde jsem narazila na řešení, které je především využíváno u takzvaného „mechanického dopingu“. Mechanický doping znamená nelegální dopomoc při cyklistických závodech mechanickou cestou. Na kole je přidělaný motor s baterií a cyklista si tak motor zapne ve chvíli, kdy potřebuje pomoci. Fabian Cancellara je první, komu je připisováno podezření ze zneužití této dopomoci na závodech Tour of Flanders roku 2010, které vyhrál. Další závodnice, které zneužívání motorku v závodech MS v cyklocrossu v kole zjistila organizace UCI byla belgická cyklistka Femke Van den Driessche. V dnešní době se proto závodníci na šampionátech musí podrobit nejen kontrole, zda před závodem nebrali podpůrné látky, ale i své kolo musí podrobit protidopingové kontrole. Avšak ani to není vždy stoprocentní a ne vždy se přídatný mechanismus na kole nalezne. To znamená, že motorek a baterie splňují takovou váhu, která netvoří markantní váhový rozdíl kola bez těchto doplňků. Motorek se vyvíjel s dobou. Jako první se objevilo používání malého motorku, které mohou dosahovat až pouhých 5 centimetrů a vyvinout až 250 wattů. Tento typ je umístěný ve středové trubce rámu. Druhý sofistikovanější typ dopomoci funguje přes magnety umístěné v ráfku pohybující se pomocí elektromagnetického pole. Oproti motorku ve středové trubce nepodléhá mechanickému namáhání, má tak delší životnost a potenciál pro další budoucí vylepšování. Nejnovější verze zatím dokáže vyprodukovat 60 wattů a je ovládána přes Bluetooth. Mechanický doping s magnetickými ráfky využívá princip patentu US20070188037A1.



Fabian Cancellara

organizace UCI kontrolující mechanický doping



princip mechanického dopingu / ráfek s magnety

princip mechanického dopingu / motůrek v rámu



Femka Van den Driessche



BATERIE

Dále jsem se zaměřila jaké jsou řešení baterií, které by splňovaly kompaktnost a menší váhu než komerční baterie. Tady jsem objevila zajímavá řešení baterie pro bikesharing, který využívá princip powerbanky. Jedná se o bikesharing využívaný v zahraničí. Jsou postaveny na principu, že samotné kolo nezatěžuje baterie, uživatel si zakoupí baterii ve formě powerbanky a bikesharing tak může používat s elektrickým pohonem. Uživatel bez powerbanky však kolo může používat také a kolo není zbytečně těžké. Baterie jsou celkově zaměřeny na nižší váhu a kratší výkonnost, počítá se s městským popojížděním a není tak zapotřebí kolo osazovat zbytečně těžkou baterií. Ráda bych zmínila například značky Mobike či JCDecaux, které tento princip powerbanky používá. Powerbanky váží okolo 500 gramů a ujedou až 10 km s průměrnou rychlostí 25km/h. Dalším zajímavým řešením je elektrokolo Fazua, které je založeno na principu vyjmutí celé baterie i s motorem v jedné kompaktní části. Je to jedno z řešení, které se zaměřuje na co největší kompaktnost elektrizace kola. Při tvarování baterie mi byly inspirací organické kompaktní tvary, které by se snadno přenášely v batohu či kabelce a uživatel měl tak možnost mít baterii stále u sebe.



bikesharing Mobike



bikesharing JCDecaux

TVAROSLOVÍ

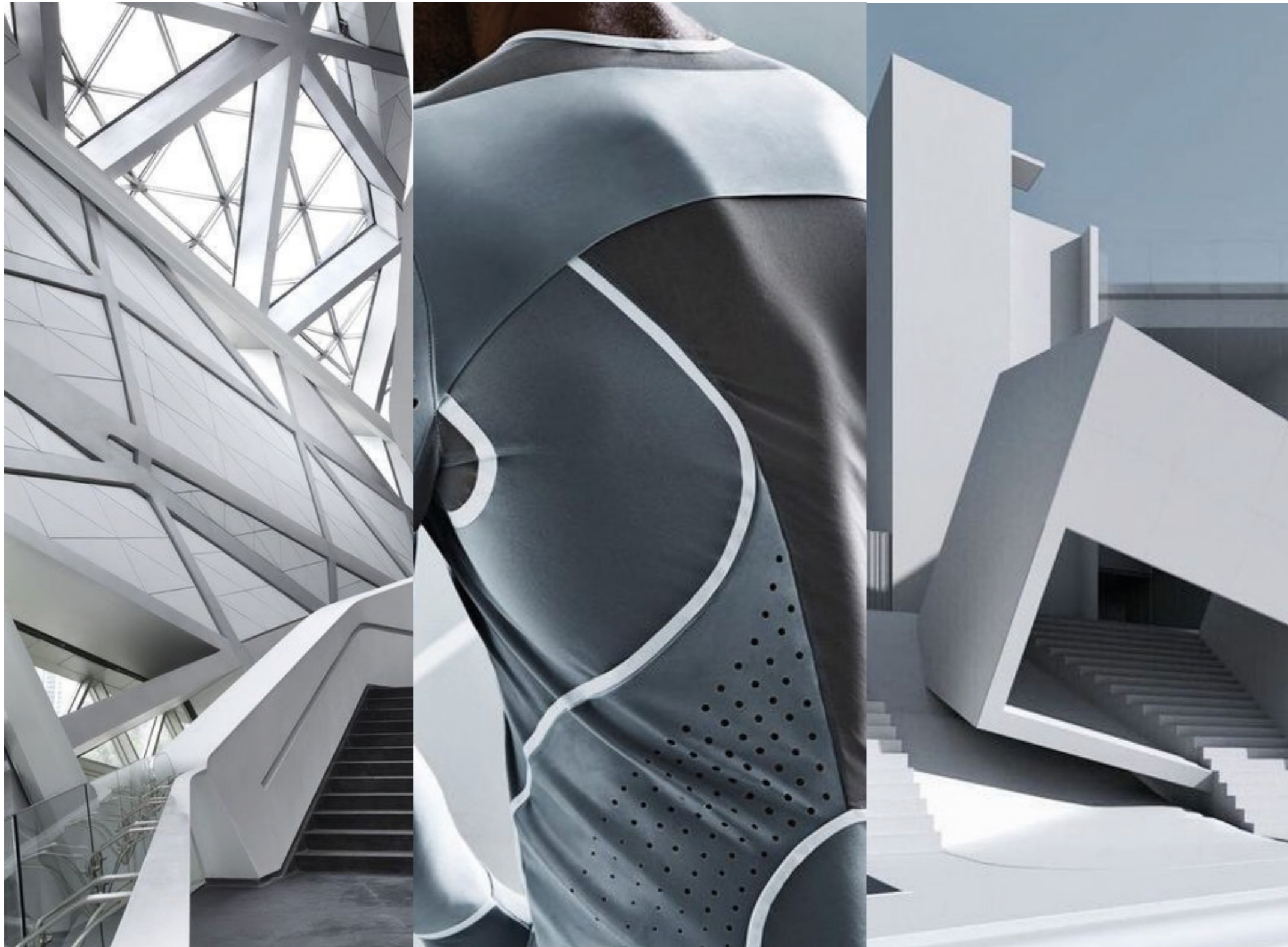
Mimo principy elektrizace kola, zabývala jsem se i celkovým výrazem městského kola a jeho mírou kompaktnosti. Zprvu jsem porovnávala druhy skládacích kol, které jsou v dnešní době čím dál větším fenoménem. Na trhu existuje několik principů skládacích kol. Avšak většinu těchto skládaček je poměrně komplikované složit, když uvažujeme každodenní skládání před městským bytem či kanceláří a následovné rozkládání. I přesto bych ráda zmínila skládací městské kolo Strida, jednoduše se skládá do kompaktního tvaru. To i díky jejím malým kolům, které jdou však na úkor rychlosti. Strida je tedy spíše kolo pro dny, kdy nikam nespícháte.



Rozložená a složená Strida od Marka Sanderse

PRVKY

U navrhování městského kola jsem se zamýšlela nad životním stylem moderního člověka. Na místě je otázka módy, trendů, kultury a architektury. Moderně pojatý koncept kola se snažím zasadit do moderní architektury. Dále móda je ve městech velice proměnlivým a důležitým prvkem. Mým cílem bylo navrhnout kolo, které by korespondovalo s dnešní módou a životním stylem ve městě. Mou inspirací mi byla převážně pouliční móda, která si zakládá na pohodlí a uvolněnosti a nosí v sobě sportovní prvky.



KONCEPTY JÍZDNÍCH KOL

Jízdní kolo prošlo zásadními změnami napříč let. Nejnovějším konceptuálním řešením je například Sada Gianluca či E-Bike concept 2025, který funguje na principu rotoru a statoru. Dostáváme se ke konceptnímu řešení kol budoucnosti. Tyto kola nesou prvky beznábojových kol, různorodých tvarových řešení a elektrizace.

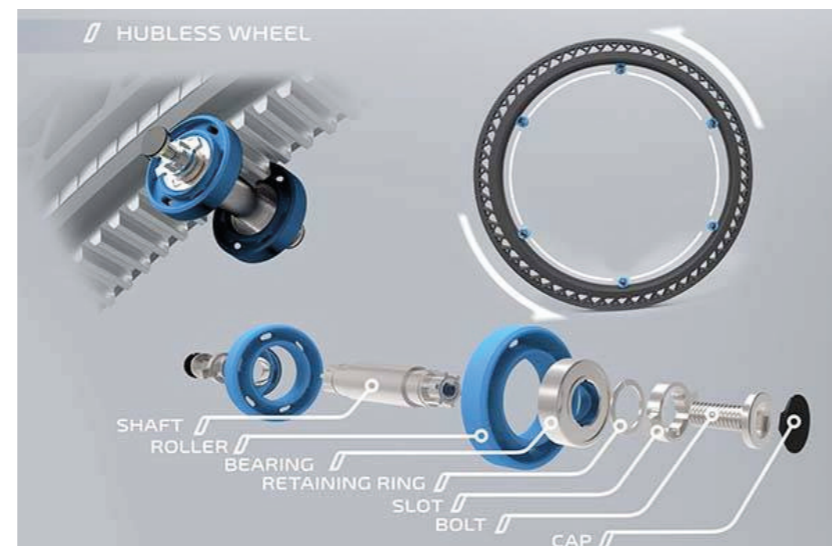
Beznábojová kola jsou velkým krokem dopředu. Fungují na principu ložisek, ve kterých se točí ráfek s pneumatikou.



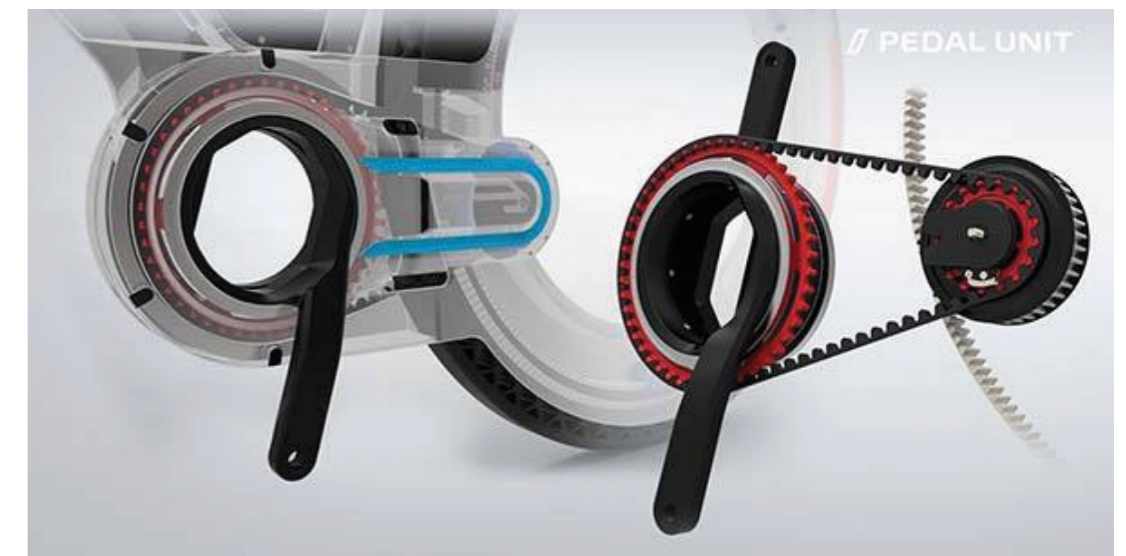
skládací kolo Sada Gianluca



E-Bike concept 2025



technické řešení zadního kola E-Bike concept 2025

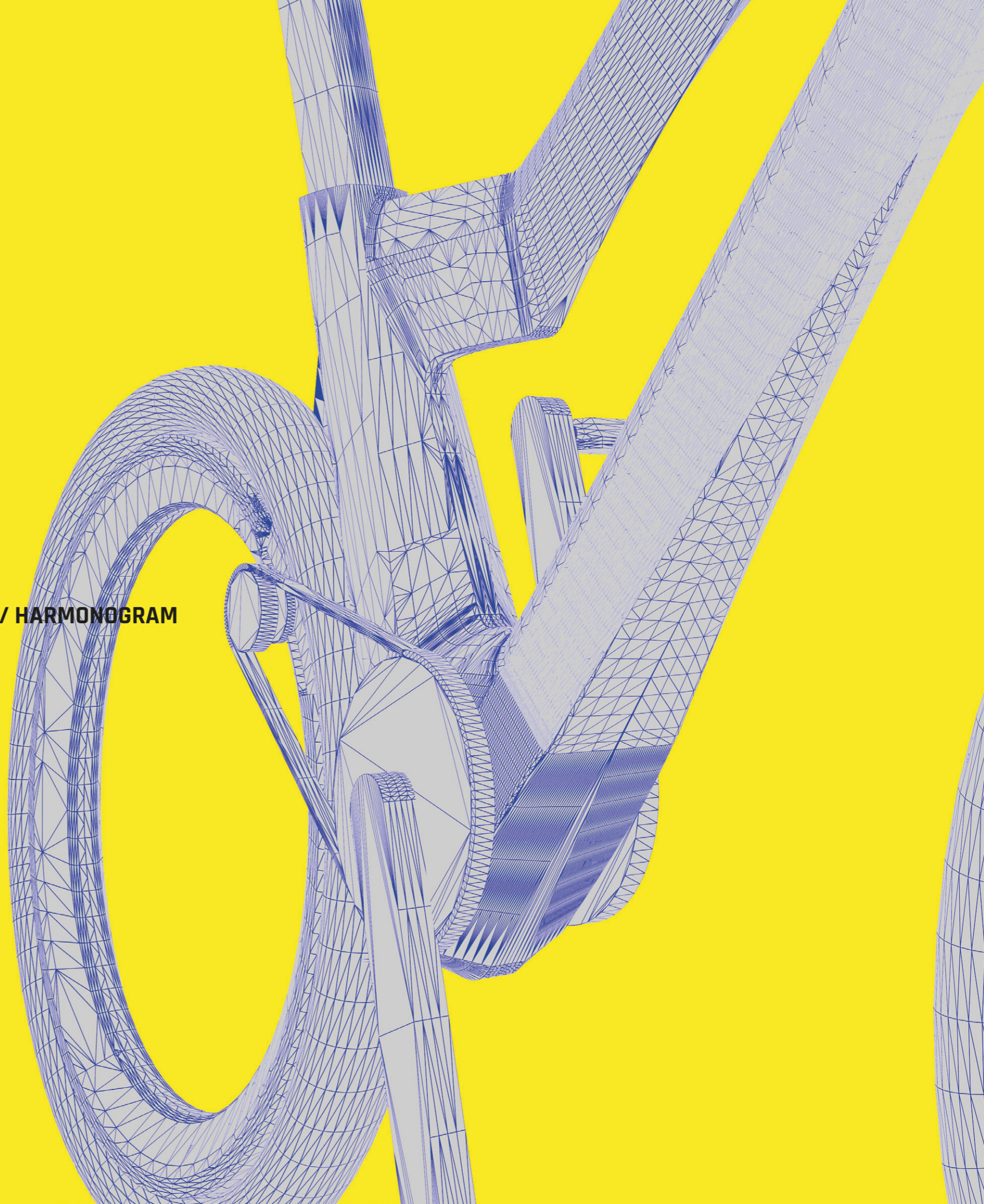


pohon zadního kola E-Bike concept 2025

3

ANALÝZA

VÝHODY A NEVÝHODY / FORMULACE VIZE / HARMONOGRAM



Když bych měla porovnat standardní používané motory a baterie pro elektrokola, zatím se nepřišlo na lepší řešení, jak snížit váhu baterie a motoru, aby tyto vlastnosti nebyly na úkor pomoci při jízdě a kapacity baterie. Mluvíme tak o elektrokolech horských či turistických, kde je vysoký nárok uživatele na výdrž baterie a od elektrokola se cíleně vyžaduje větší dopomoc při jízdě a to proto, že někteří z uživatelů by se bez takovéto dopomoci elektrokola na některá místa neměli šanci podívat. Mám tak namysli seniory či uživatele nižších fyzických schopností.

Když však mluvíme poměrně těžkém vybavení baterie a motoru elektrokola do města, nepříjde mi tento způsob vhodný.

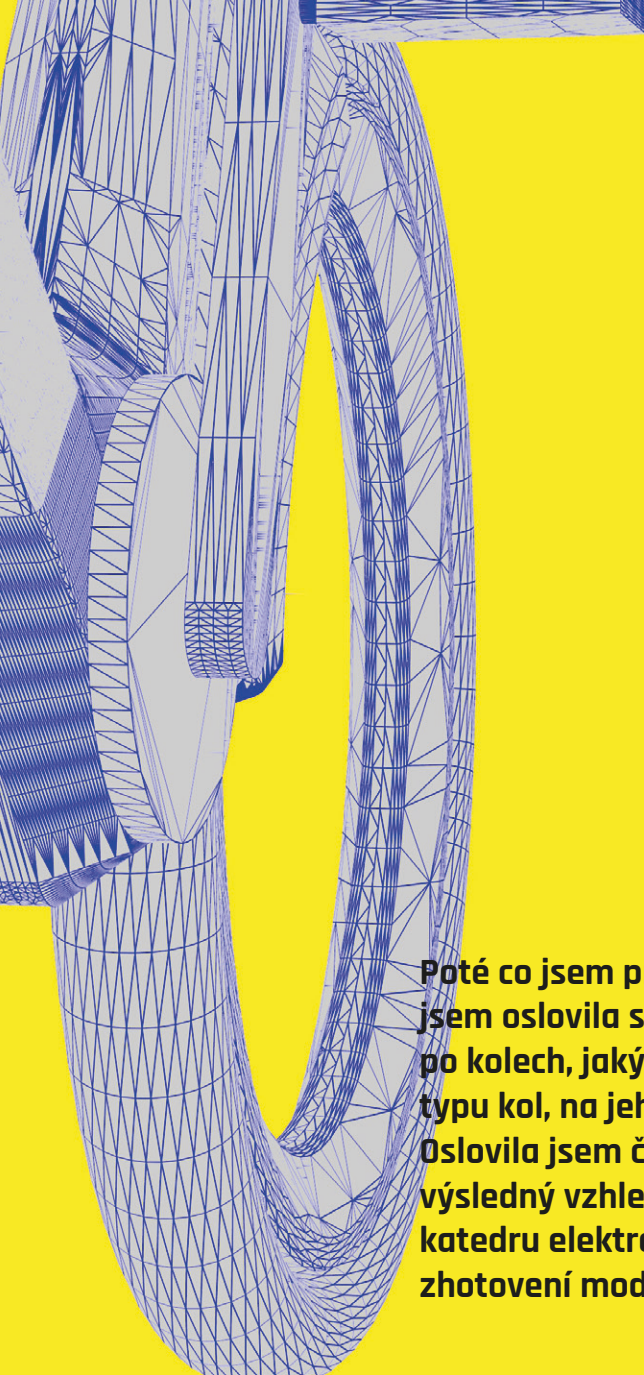
Proto jsem se rozhodla svůj návrh směřovat jako prostředek pro transport ve městě, který využívá pouze určitý druh dopomoci, přičemž baterie a motor nejsou příliš zatěžujícími prvky. Úvaha o zmenšení baterie a pohonu jízdního kola pro pouhou dopomoc při jízdě ve městě je naprosto jiný pohled na dosud vyráběná městská elektrokola. Celková praktičnost elektrokola do města se tak zvýší. Myšlenka aplikovat mechanický doping pro městská kola skýtá mnoho nových možností. Mechanický doping má potenciál pro své objevení stále nových technologií, jak závodníka udělat lepším před ostatními, jak dopomoc na kole co nejvíc schovat, zmenšit a snížit váhu. Z rešerše mechanického dopingu jsem se rozhodla využít sofistikované technologie ráfků z uhlíkových vláken s magnety, které se roztáčí pomocí elektromagnetického pole v zadní stavbě kola.

Skládačky poskytují větší komfort při skladování, avšak neposkytují větší komfort při přenášení a každodenním používání. Některé skládačky skýtají mnoho složitých mechanismů a principů pro svou skládatelnost a nepříjde mi tak vhodná aplikace pro každodenní používání. Uživatel skládačku přestane skládat a kolo je poté osazeno mechanismy pro skládatelnost, které se tak stávají zbytečnými.

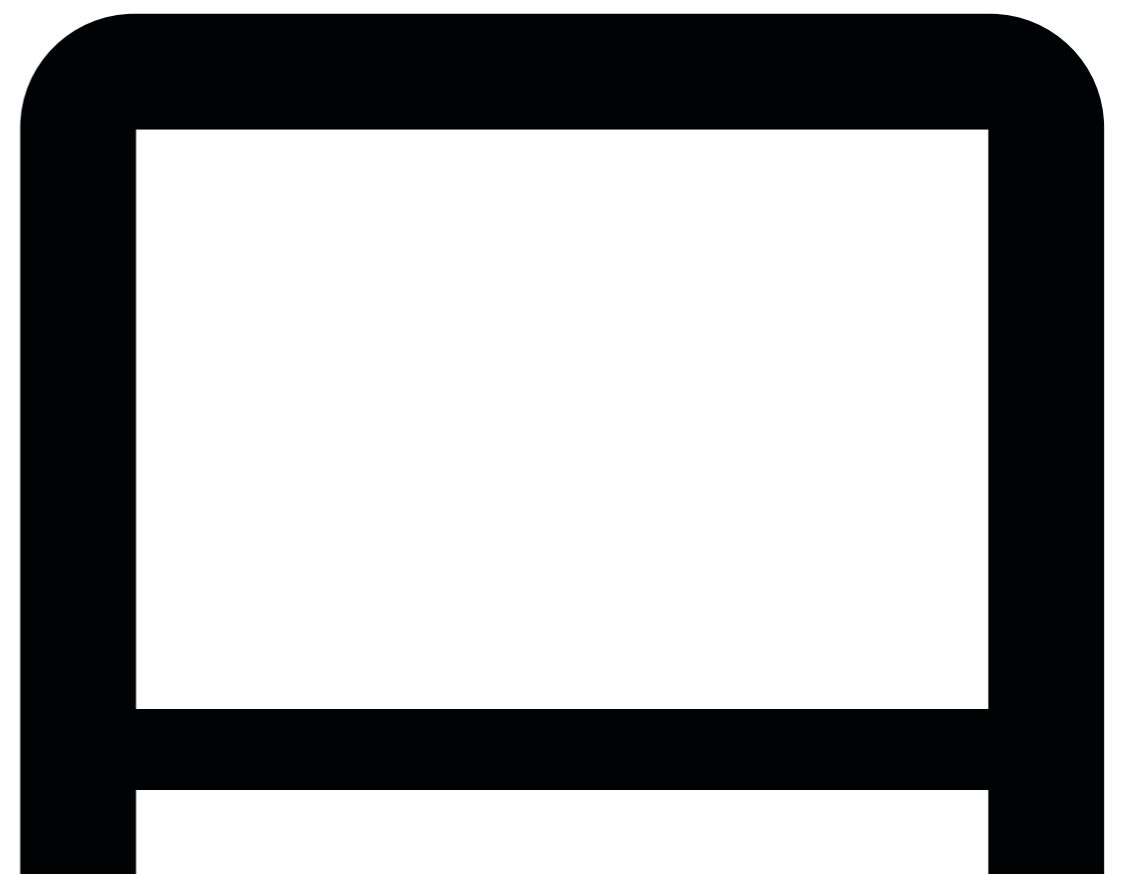
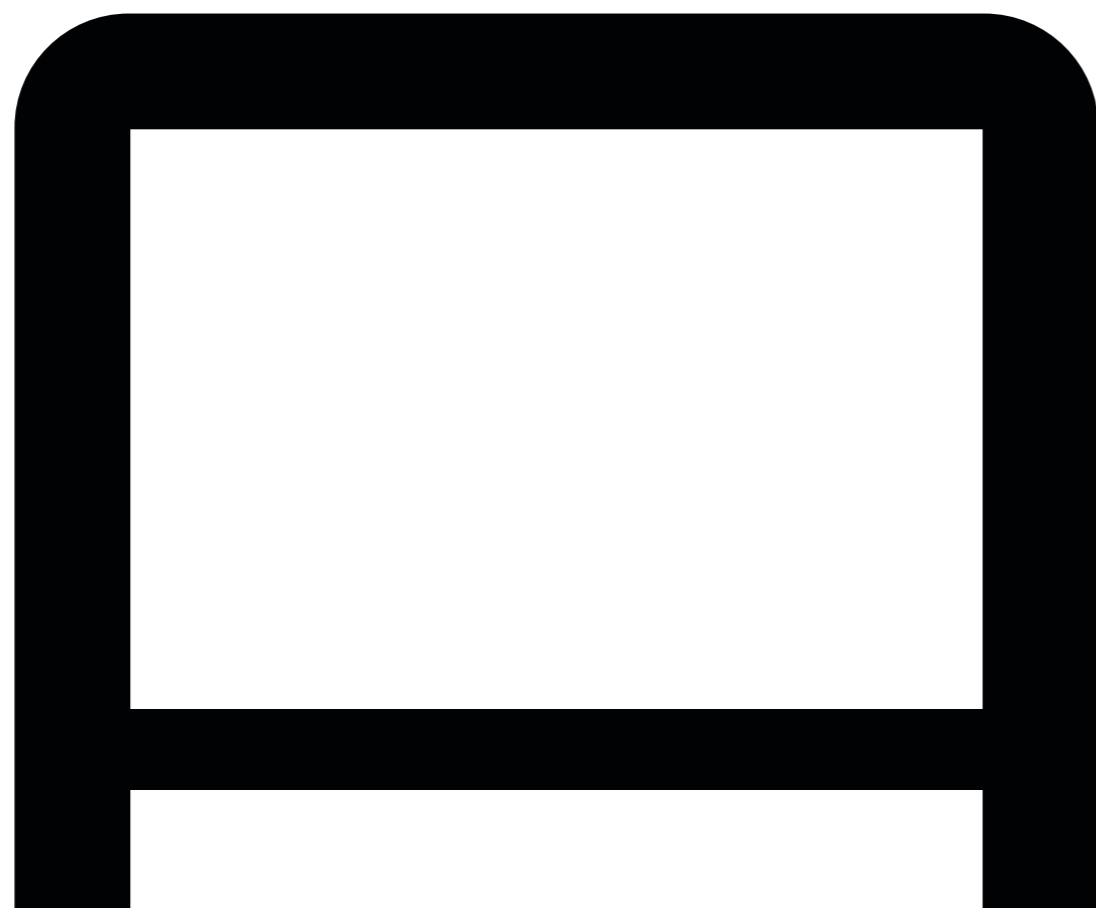
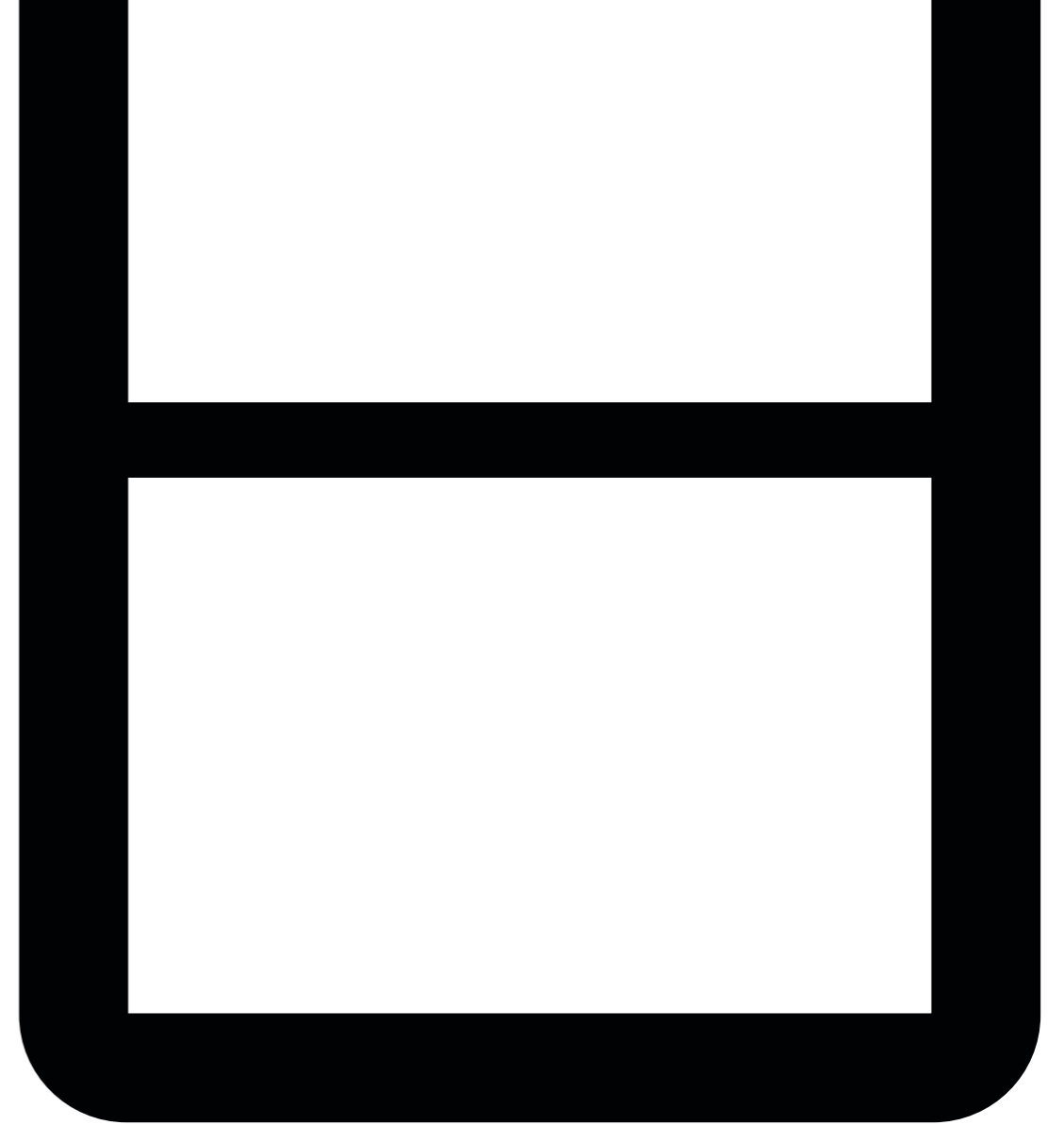
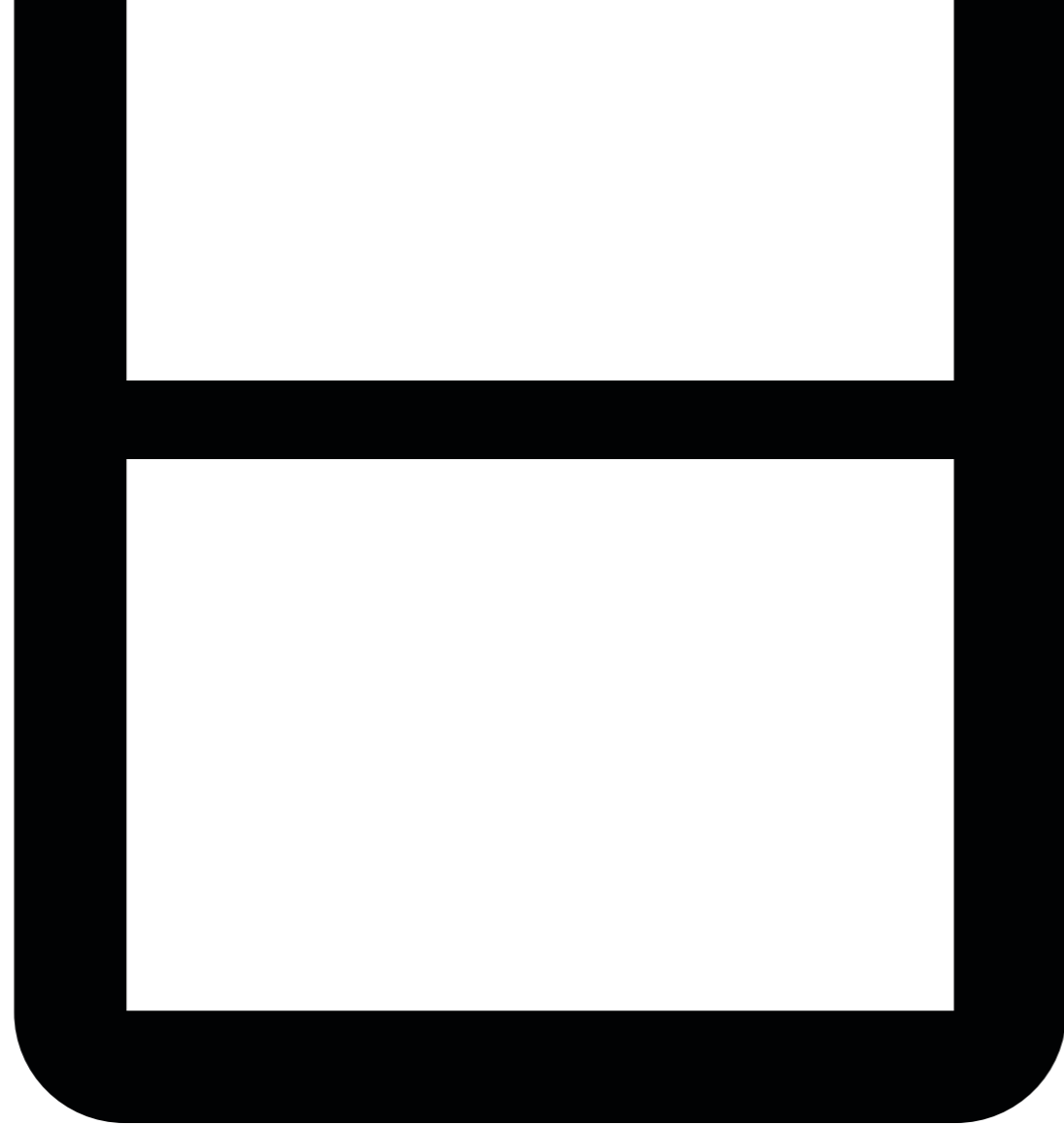
Co se týče celkového výrazu a tvarosloví kola, zaměřila jsem se převážně na jednoduchost používání a manipulaci s kolem, proto jsem se rozhodla zaměřit se na subtilnost celého kola, avšak neskládatelnost. Použitý materiál pro rám kola jsem zvolila karbon pro své dobré vlastnosti jako jsou lehkost a pevnost.

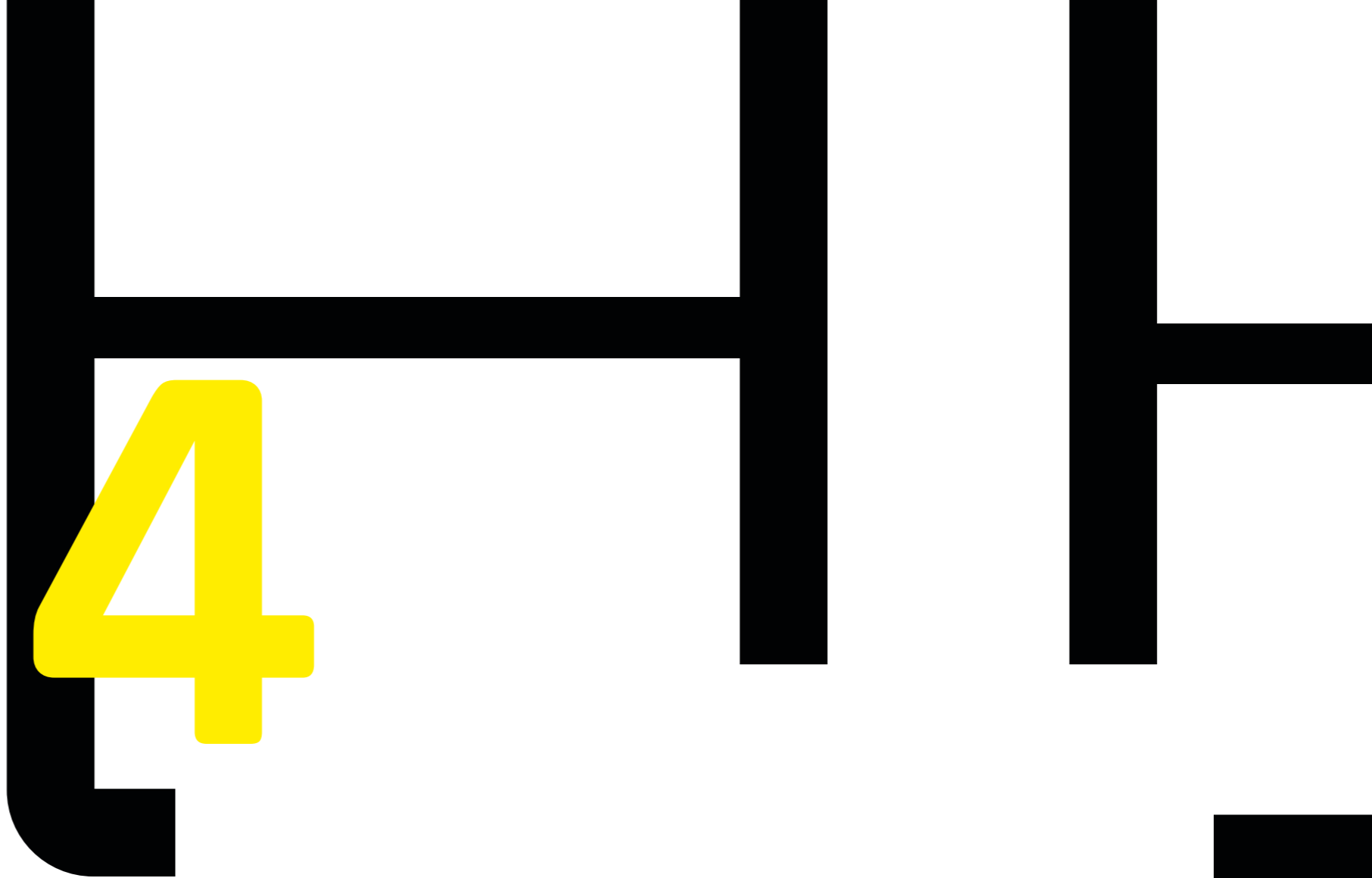
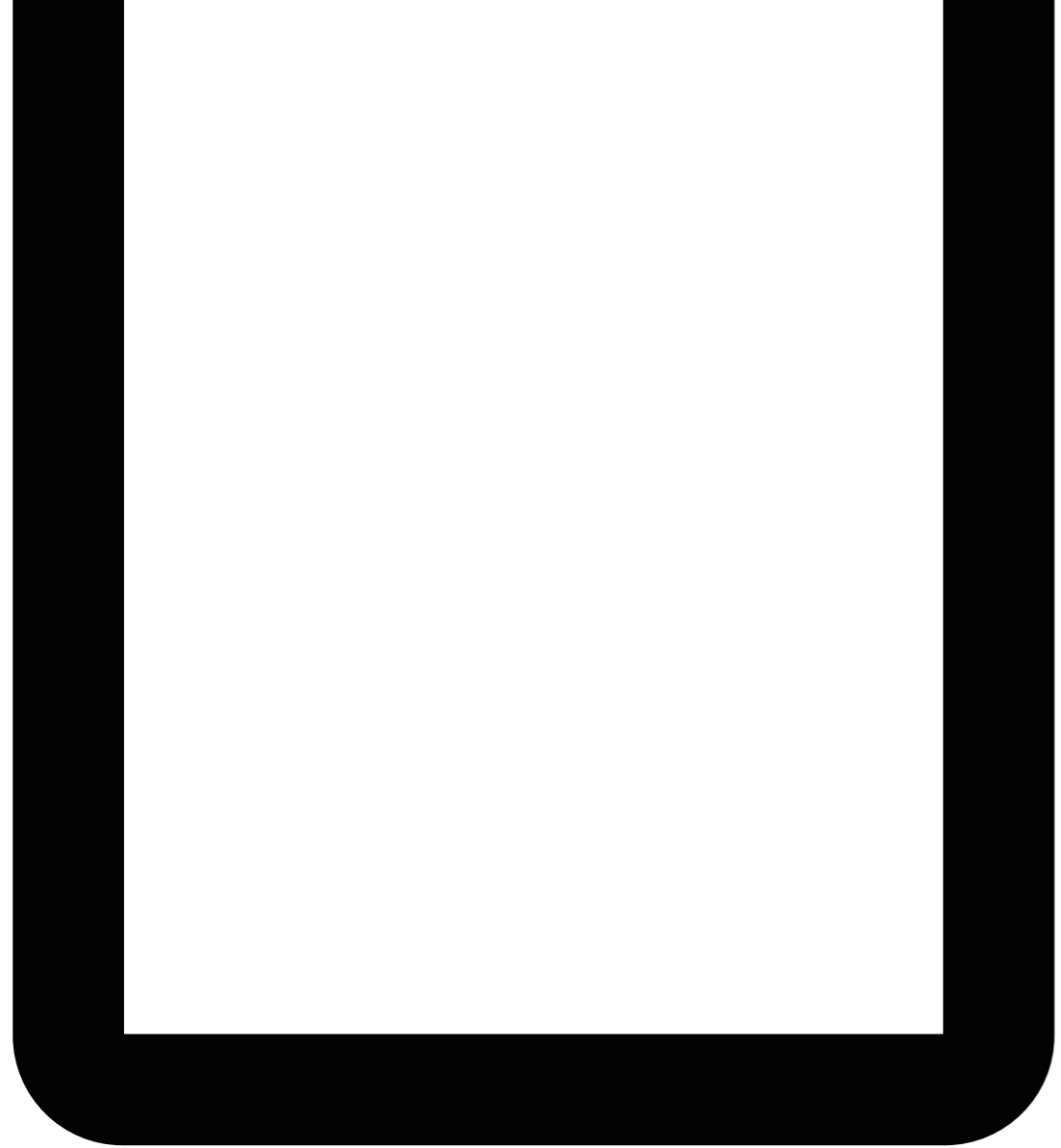


HARMONOGRAM

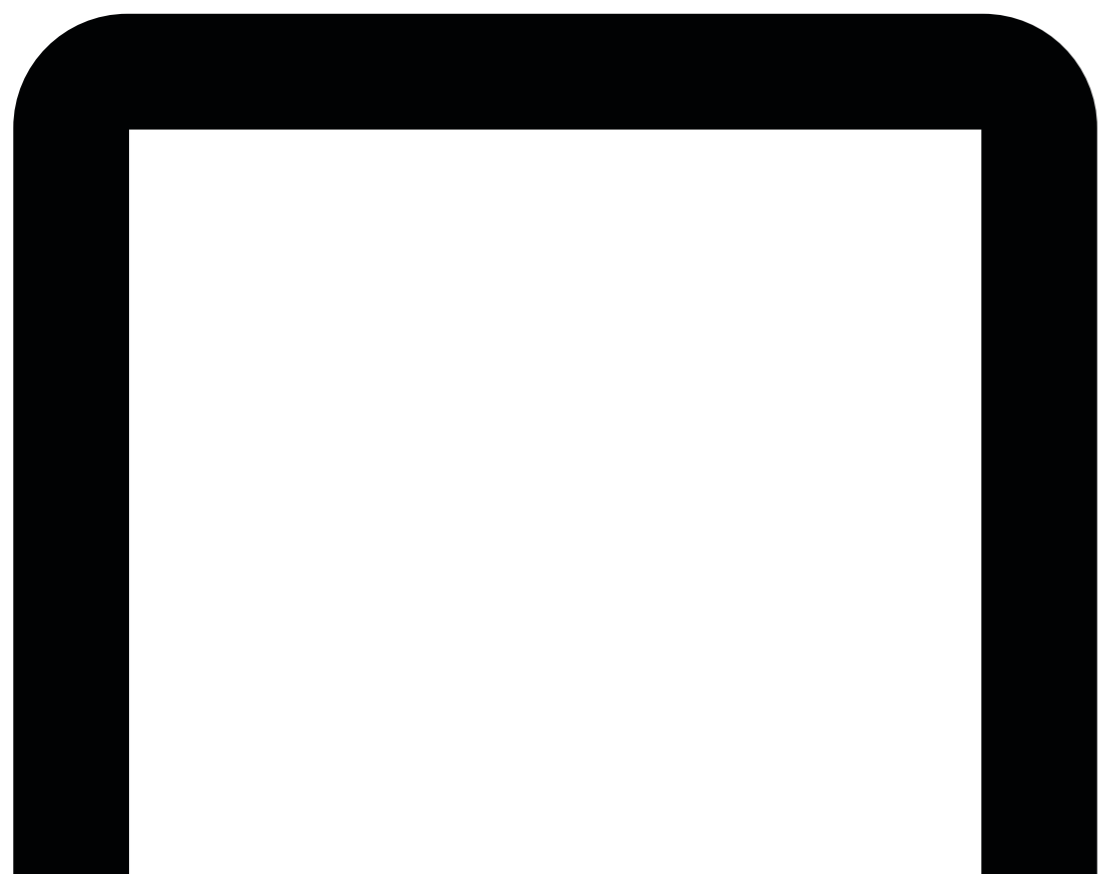


Poté co jsem provedla analýzu stávajících produktů na trhu jsem se zaměřila na analýzu technologií, konceptuálních řešení a analýzu vizí do budoucna. V rámci této analýzy jsem oslovila společnost Bike Fun International, pod kterou spadají značky jízdnicích kol jako je například česká značka jízdnicích kol Rock Machine. Zajímala mě celková poptávka po kolech, jaký je trend a co do budoucna lze očekávat. Od společnosti jsem se dozvěděla o poptávce po městských elektrokolech. Dále jsem se zaměřila na používání tohoto typu kol, na jeho zjednodušení a manipulaci s kolem. Poté co jsem si dokázala vytyčit určité cíle pro tuto skupinu kol, byla potřeba další konzultace ohledně zmenšení baterie. Oslovila jsem českou značku elektrokol Apache, která mi poskytla informace na kolik si mohu dovolit baterii zmenšit. Dále jsem se zaměřila na vzhled kola, jeho tvarování a výsledný vzhled. Rozhodla jsem se reflektovat dnešní dobu a vize do budoucna na mém konceptu městského elektrokola. Probíhaly konzultace v ateliéru a dále jsem oslovila katedru elektropohonů a trakce na FEL ČVUT v Praze, kde mi byly zodpovězeny otázky ohledně pohonu elektrokola. Po konzultacích tvarového řešení v ateliéru následovalo zhotovení modelu, práce s existujícími komponenty v kombinaci s prototypem a vytvoření technických výkresů.

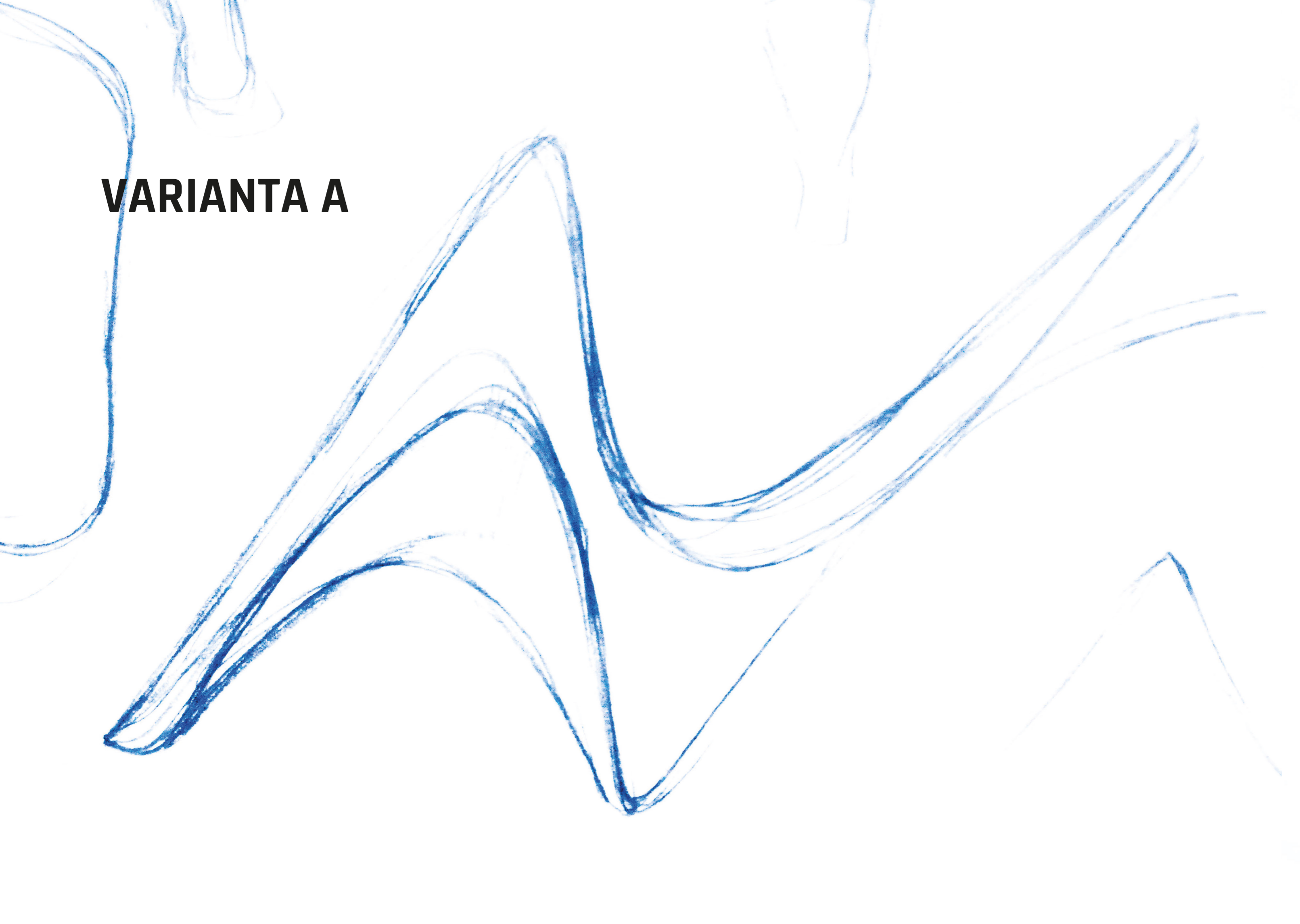




VARIANTY NÁVRHU



VARIANTA A

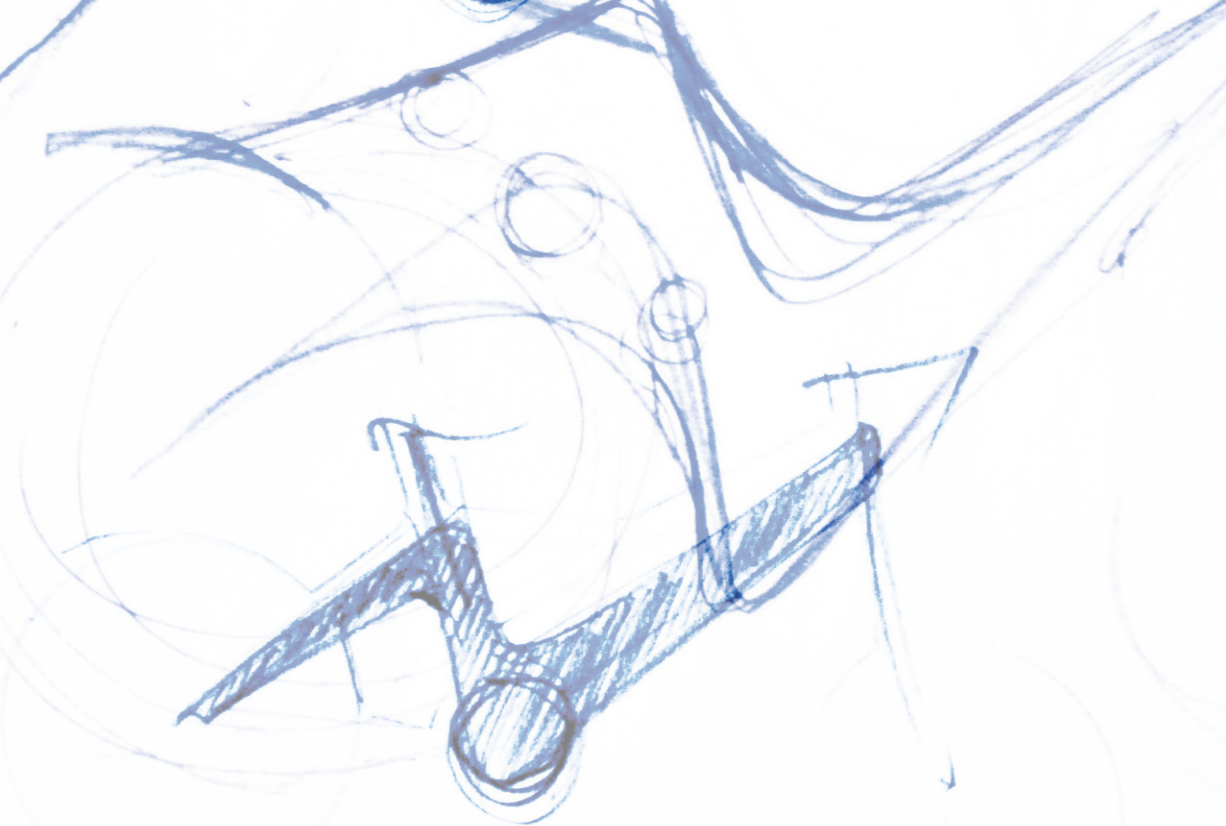
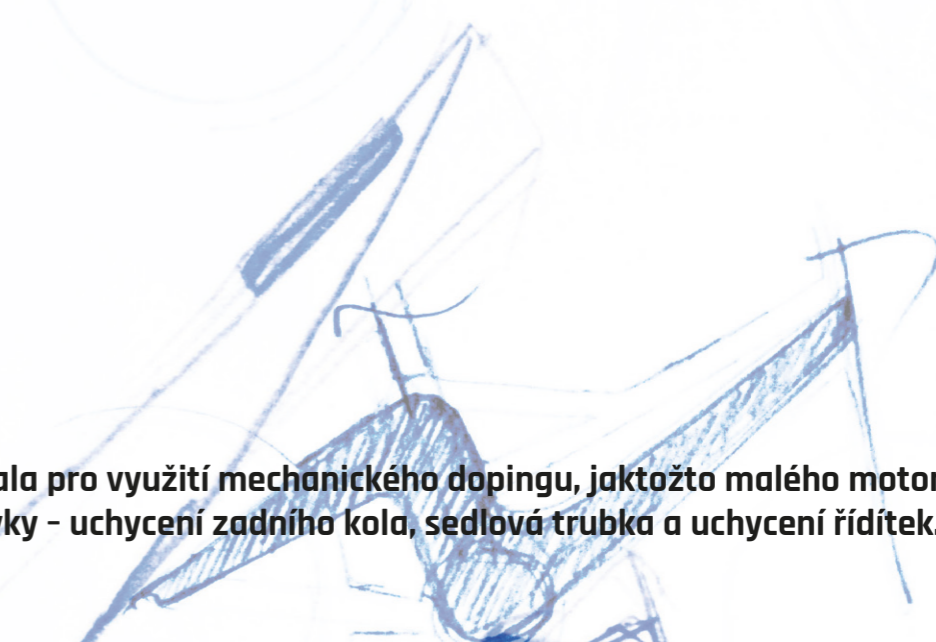
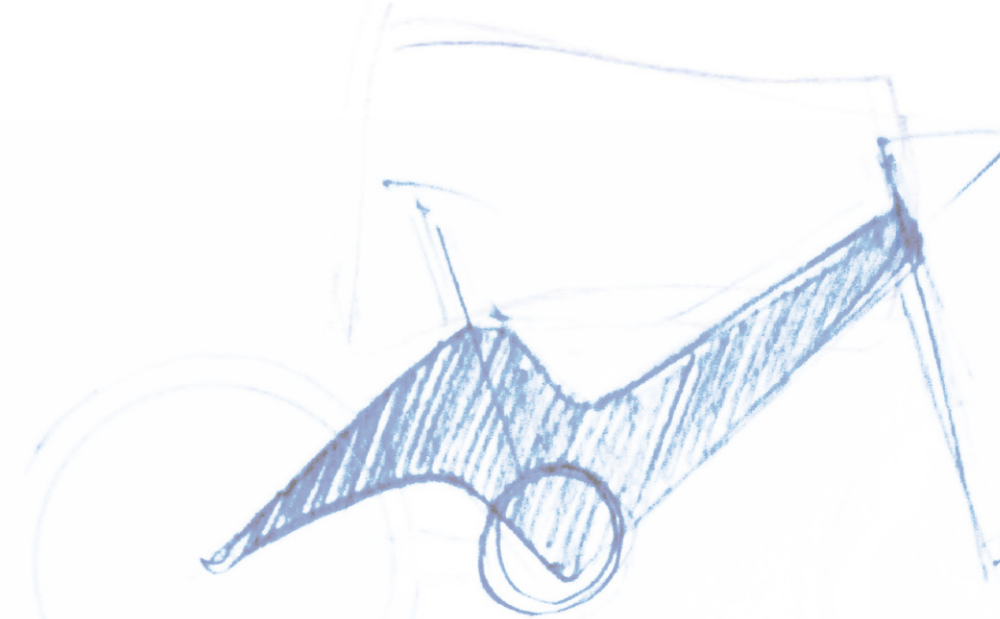


3. BATERIE - ZANDAVANU

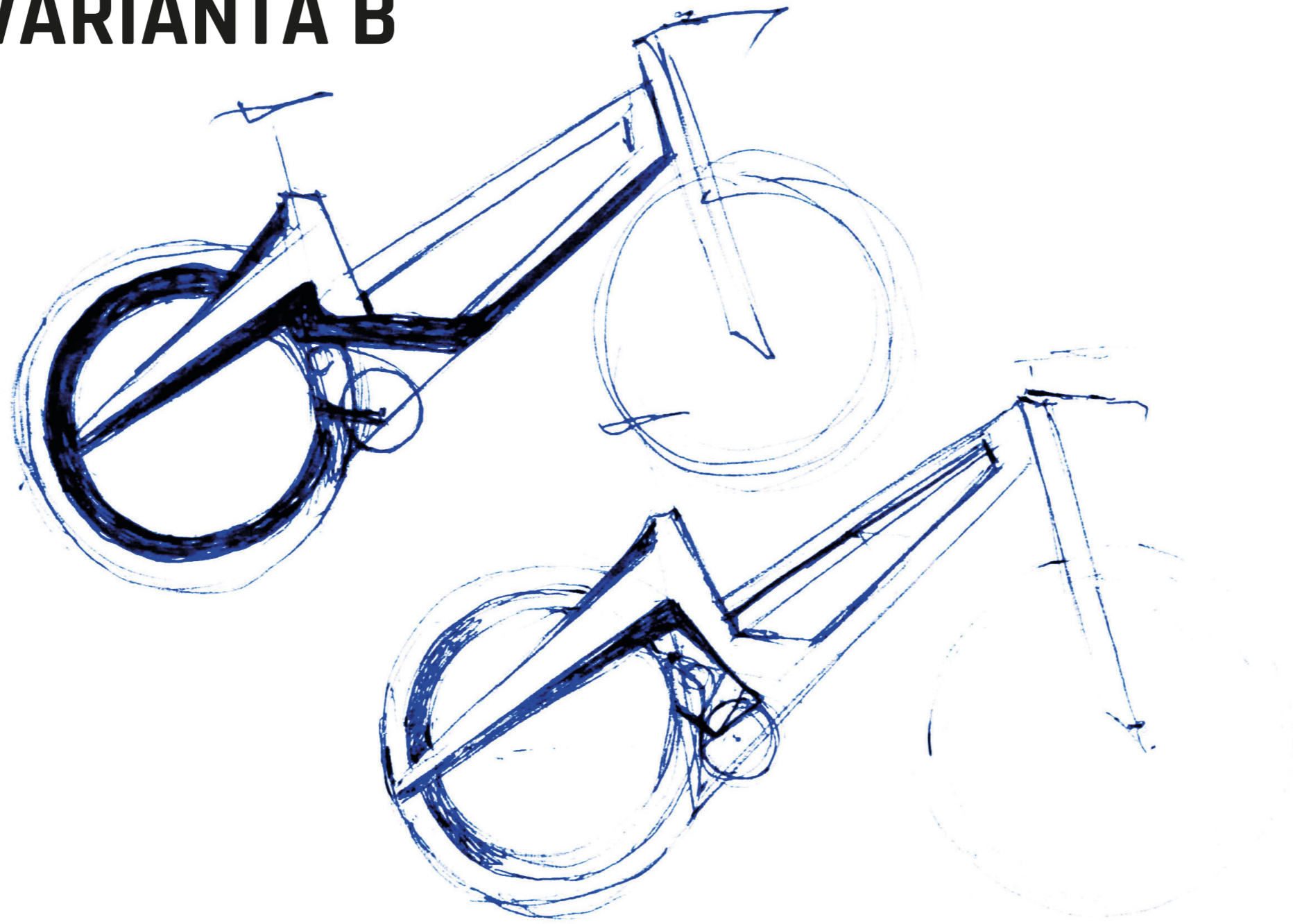
50464064

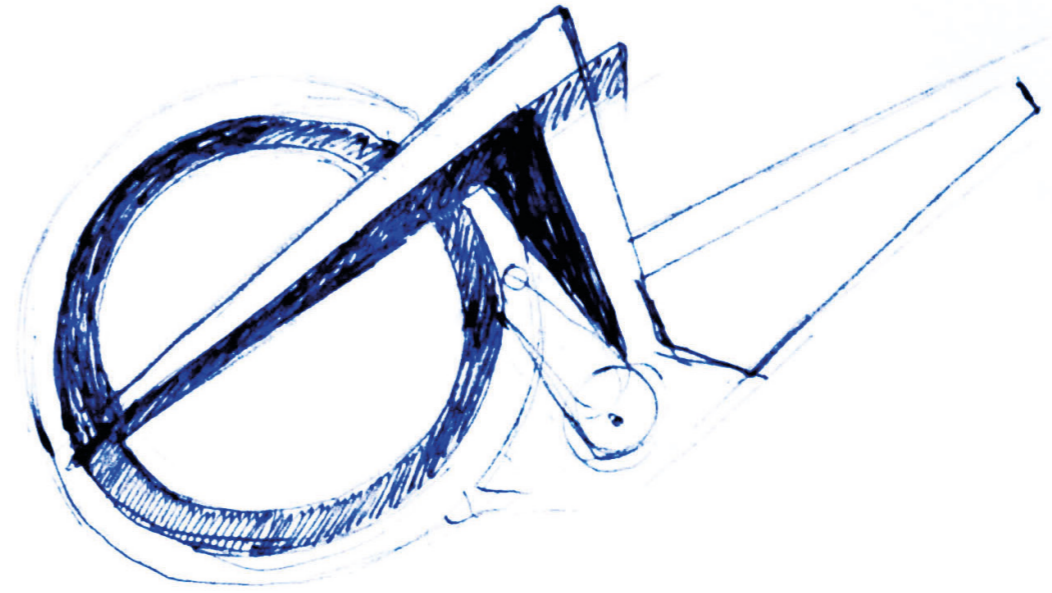
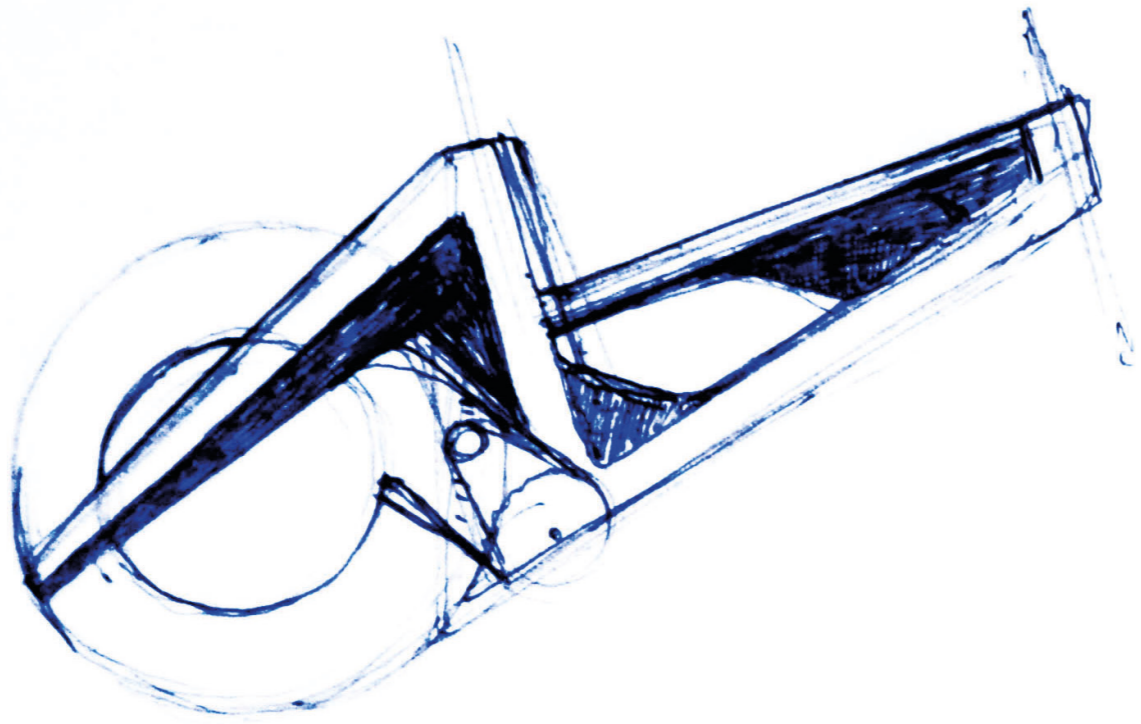
Jako první návrh jsem vytvořila rám tvarované křivky jednoho tahu. Kolo jsem zprvu koncipovala pro využití mechanického dopingu, jaktožto malého motoru a baterie. Rám byl koncipován pro kola s nábojem a přemýšlela jsem, jak propojit tři důležité prvky - uchycení zadního kola, sedlová trubka a uchycení řídicích. Návrh se odvíjel od organické křivky, profilace se sjednocovala v části sedlové trubky.

REFLEKČNÍ
SVĚTLA

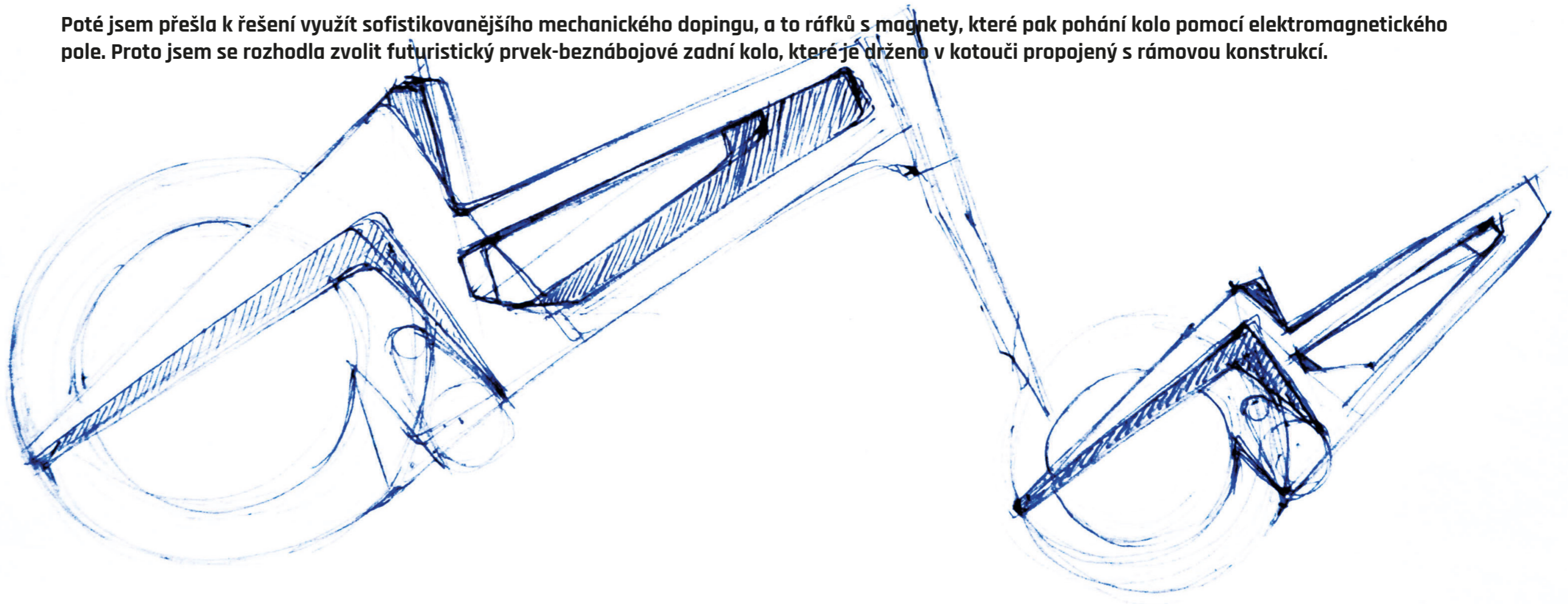


VARIANTA B






Poté jsem přešla k řešení využít sofistikovanějšího mechanického dopingu, a to ráfků s magnety, které pak pohání kolo pomocí elektromagnetického pole. Proto jsem se rozhodla zvolit futuristický prvek-beznábojové zadní kolo, které je drženo v kotouči propojený s rámovou konstrukcí.



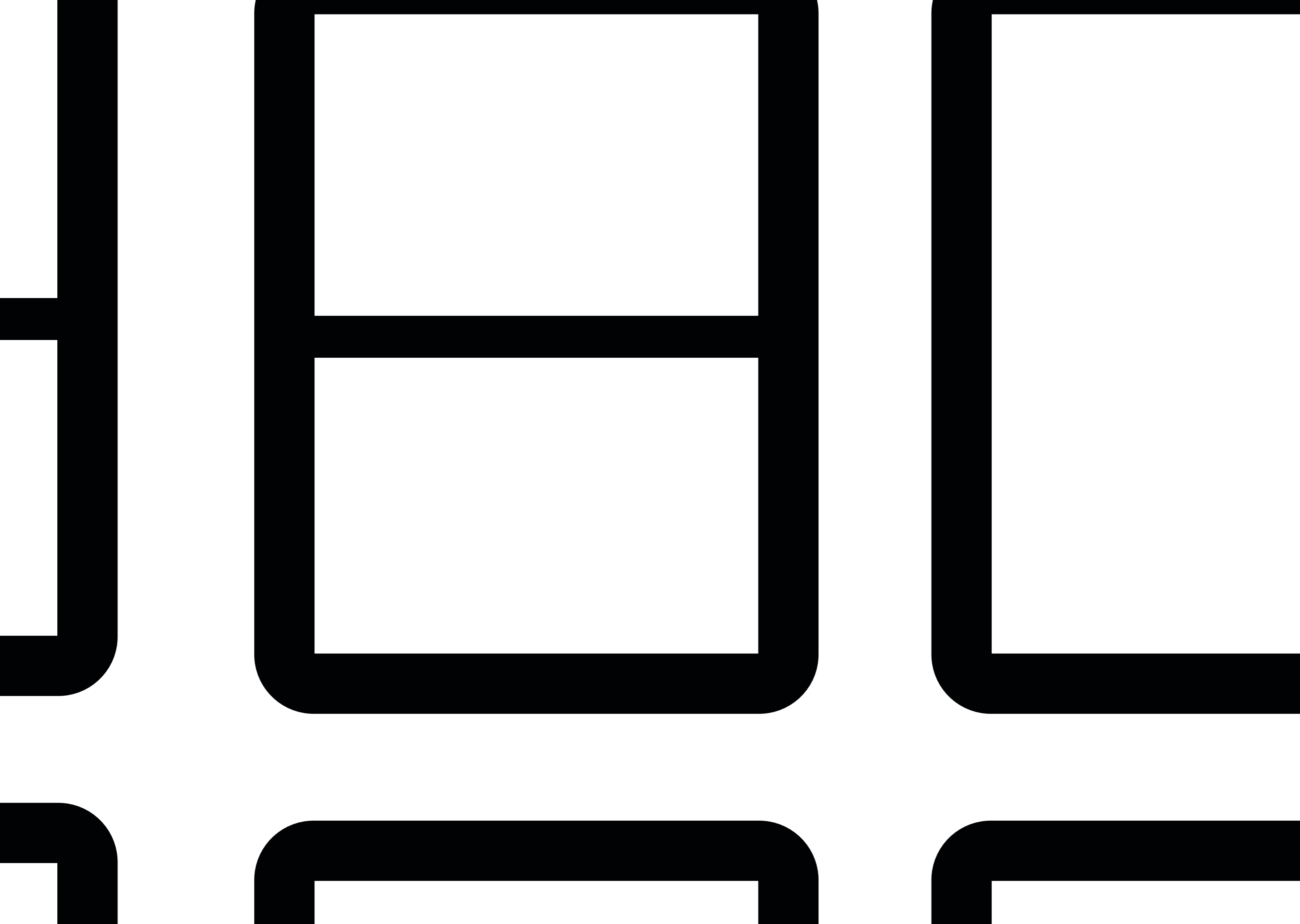
VARIANTA C



PROFILY



Na řadu přišla další tvarová řešení a konzultace kam umístit baterii. Nejdříve přišlo řešení, kdy by baterie byla umístěna v zadní části kola, kterému jsem odebrala vnitřní konstrukci a bylo tam zde místo, vytvořit zde konstrukci na napojování baterie. Dále jsem se rozhodovala pro různá řešení uchycení zadního kola. Konstrukce musela navazovat na rám jízdního kola a plynule přejít do kotouče, ve kterém je v ložiskách uložen ráfek s pneumatikou. Při tvarování jsem také myslela na úchyt pro snadnou manipulaci s kolem.

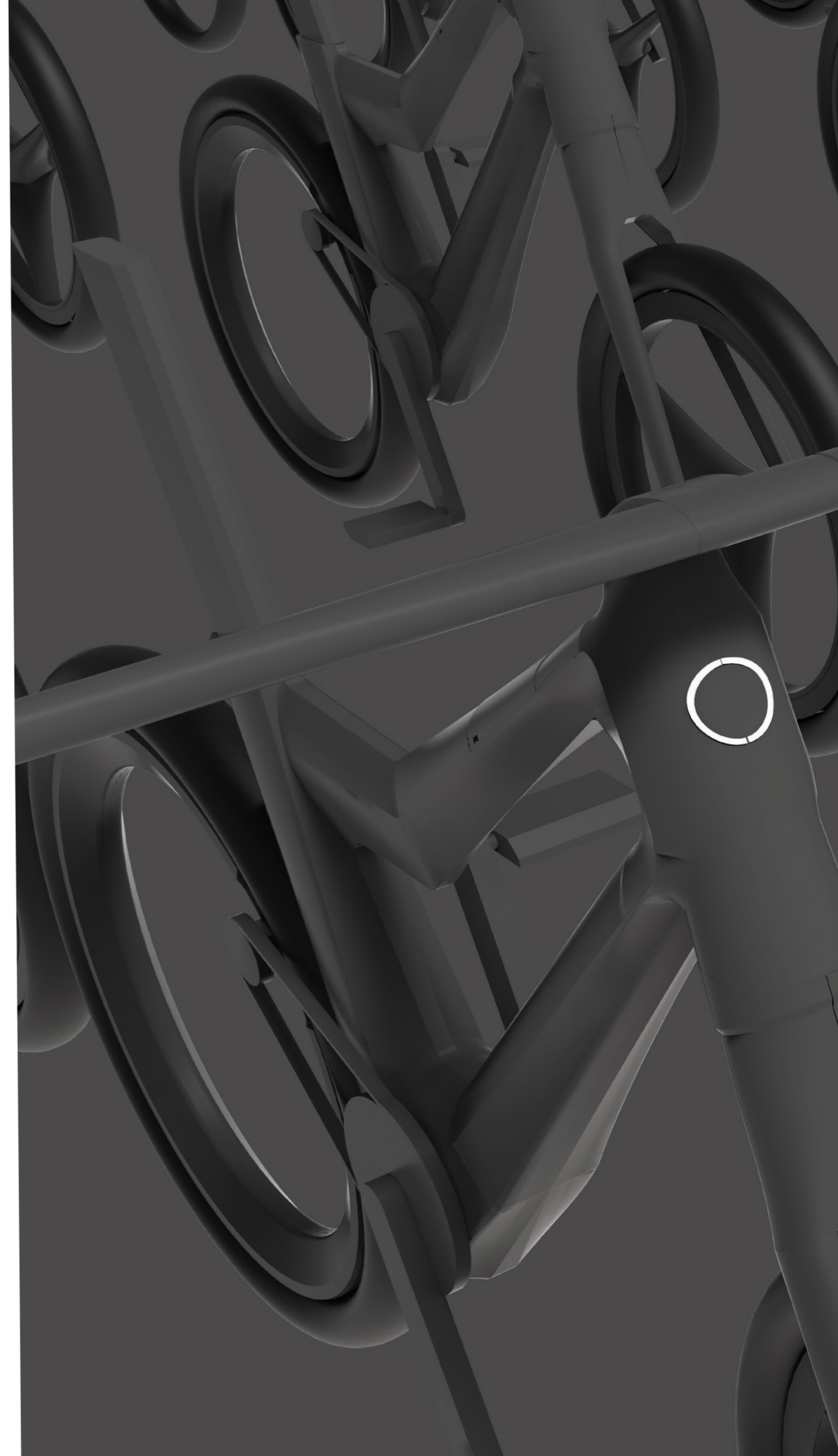


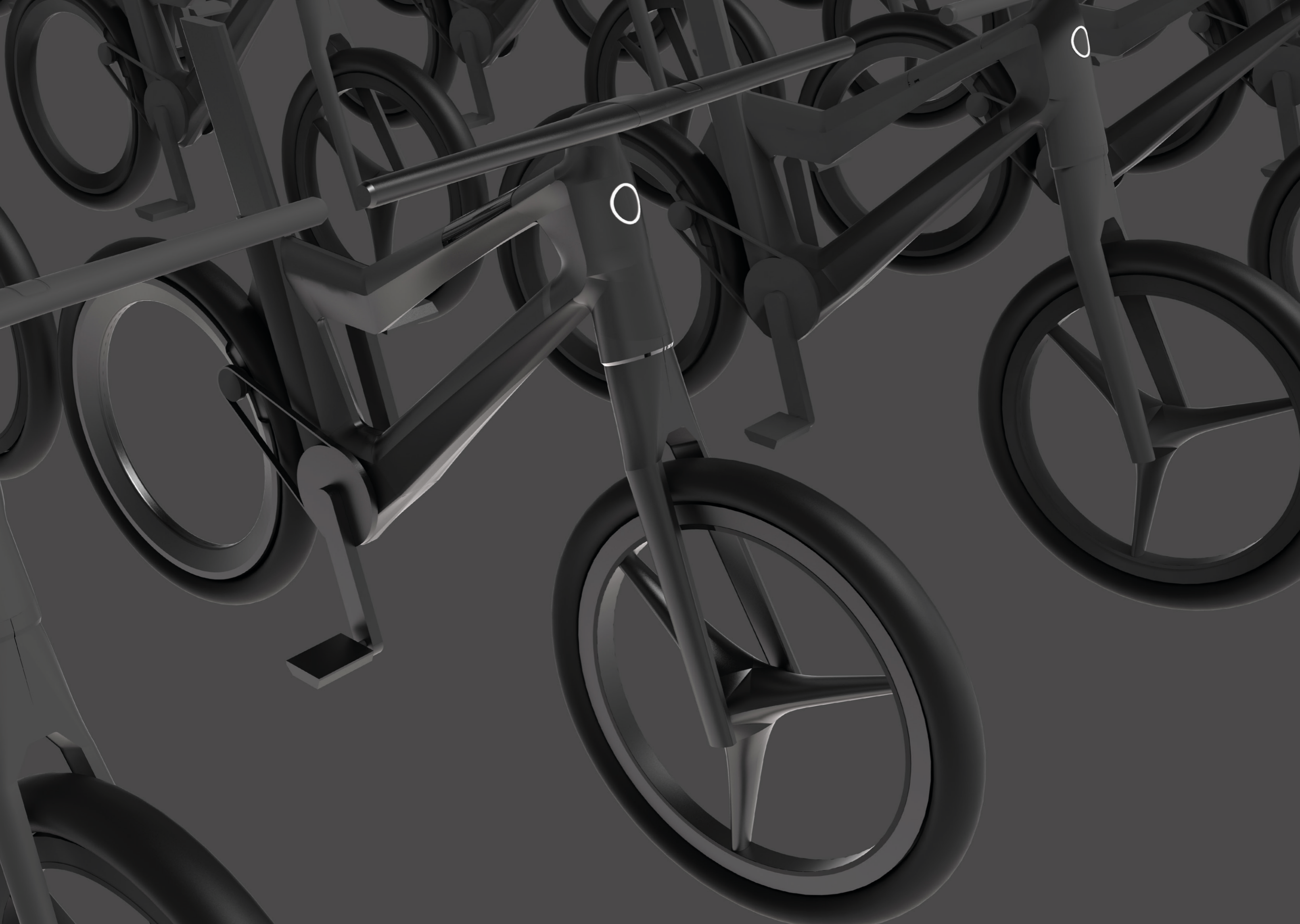


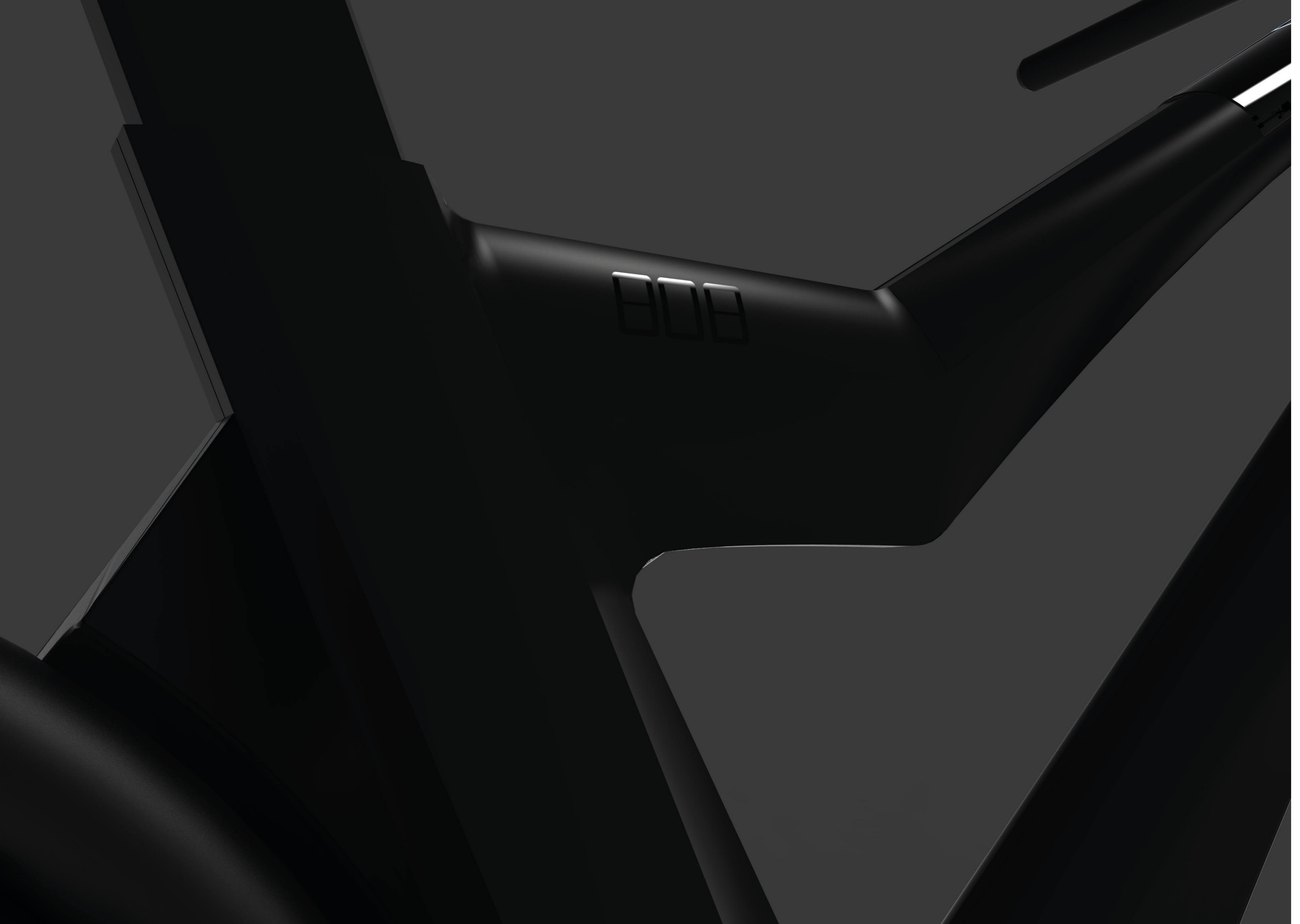
5

VÝSLEDNÝ NÁVRH

Mým cílem bylo navrhnout kolo, které bude fungovat pro širší spektrum uživatelů co se týče jejich vzrůstu a hmotnosti. U navrhování rámu jsem přihlížela a respektovala dané proporce a ergonomii stavby stávajících městských kol. Kolo svou stavbou rámu je velice malé a subtilní. Variabilitu kola jsem podpořila zvýšeným sklonem sedlové trubky, která i při malém vysunutí sedlovky a řidítek tvoří posed pro různě vysokého uživatele.





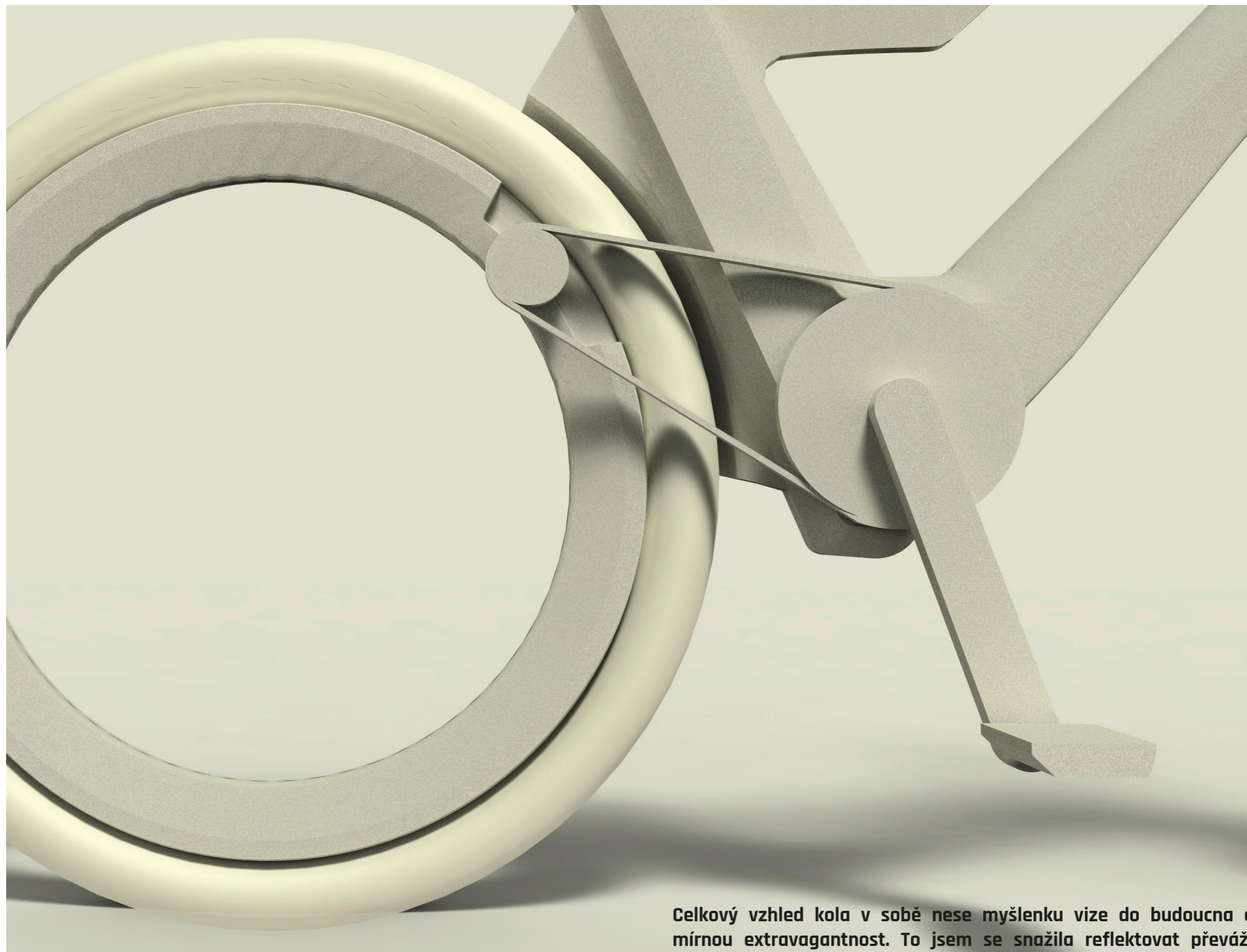


Pro svůj výsledný návrh jsem se rozhodla pro co největší kompaktnost tvaru návrhu. Kompaktnost jízdního kola je podpořena posunutím zadního kola mírně dopředu, čímž se zkrátila celková délka kola. Čím větší je tendence kolo zkrátit, tím lepší manipulace s jízdním kolem je při přenášení ve dveřích, na schodech apod. Při navrhování jsem dále brala v potaz úchyt kola tak, aby byl pro uživatele co nejpřirozenější a vycházel z tvarosloví rámu. Tyto prvky jsem se snažila zakomponovat pro koncept snadného přenášení kola do bytů či kanceláří. Využila jsem výhody nízké váhy baterie, a proto jsem se nakonec přiklonila k umístění baterie do přední části kola. Baterie tak nenarušuje celkový vzhled kola a uživateli je umožněno na baterii vidět. Tvarování a profilace je podpořena mírným zaoblením celého rámu, aby kolo působilo co nejpříjemnějším dojmem. Dále jsem při tvarování musela respektovat dané tvary některých součástí jízdního kola, které vychází z jejich funkčnosti. Těmi jsou například zaoblený krk v přední části jízdního kola, na který plynule navazují části rámu. Jako materiál jsem zvolila karbon, který poskytuje široké možnosti tvarování rámu. Zvolený materiál jsem chtěla v návrhu podtrhnout návazností částí rámu a použitím neobvyklých profilací.

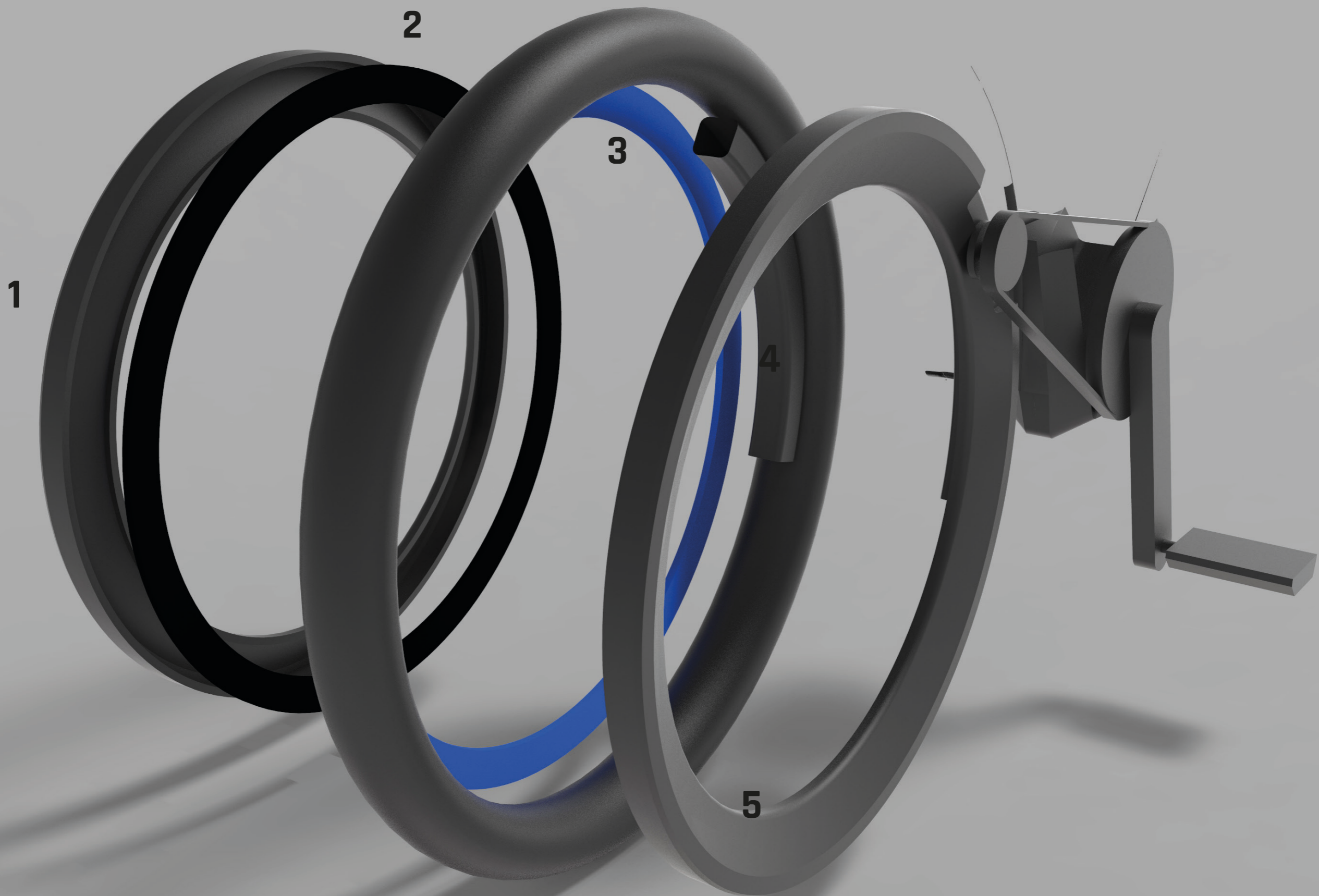




BEZNÁBOJOVÉ ZADNÍ KOLO

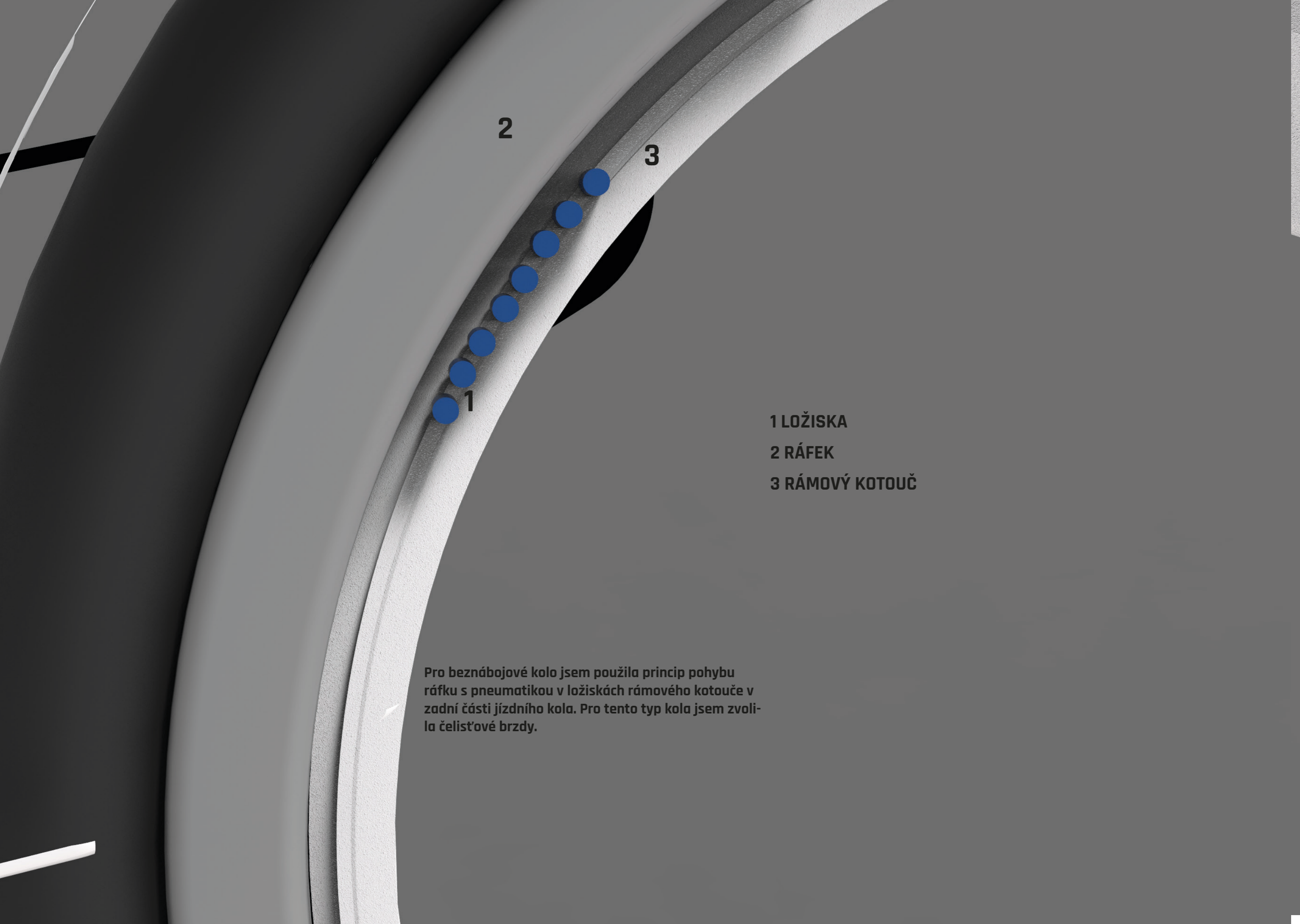


Celkový vzhled kola v sobě nese myšlenku vize do budoucna a mírnou extravagantnost. To jsem se snažila reflektovat převážně zvoleným beznábojovým zadním kolem sladěným se zbytkem rámu. Pro beznábojové kolo jsem použila princip pohybu ráfku s pneumatikou v ložiskách rámového kotouče v zadní části jízdního kola. Pro tento typ kola jsem zvolila čelistové brzdy.



- 1 RÁMOVÝ KOTOUČ**
- 2 VINUTÍ STATORU**
- 3 ROTOR - MAGNETY**
- 4 RÁFEK S GUMOU**
- 5 RÁMOVÝ KOTOUČ**

Pro pohon jsem zvolila variantu pouhé dopomoci, která se využívá v mechanickém dopingu při cyklistických závodech. Jde o technologii, kterou je schopné ovládat přes Bluetooth. Dopomoc spočívá v použití magnetů v ráfku zadního kola, které se pohybují přes vnutí umístěné v zadní konstrukci rámu kola. Vnutí tvoří elektromagnetické pole poté co se zaktivuje baterie.



2

3

1

1 LOŽISKA

2 RÁFEK

3 RÁMOVÝ KOTOUČ

Pro beznábojové kolo jsem použila princip pohybu ráfku s pneumatikou v ložiskách rámového kotouče v zadní části jízdního kola. Pro tento typ kola jsem zvolila čelistové brzdy.


- 
- 1 VYPROFILOVANÝ RÁFEK
2 SOUČÁSTKA POHÁNĚJÍCÍ RÁFEK
3 KEVLAROVÝ ŘEMEN

Vyprofilovaný ráfek je poháněn součástí, kterou roztáčí síly ze středu rámu prostřednictvím kevlarového řemene. Součástka pohánějící ráfek je napojena na převodovku.



BATERIE

Vzhled a tvar baterie jsem volila tak, aby tvořila doplněk k samotnému kolu, ale zachovala si svou kompaktnost. Baterie je pro své menší rozměry koncipována pro časté přenášení a možnost mít baterii stále u sebe. Baterie je inspirována konceptem mobilního telefonu, který je neustále používán a neustále dobíjen. Baterie by se dobíjela pokaždé, kdy by uživatel například přijel do svého zaměstnání, baterii by snadno vyjmul (baterie je uživateli neustále na očích - zvolení umístění v přední části kola) a dobyl by ji. Tento koncept je inspirován moderním stylem měšťanů, kteří si svou elektroniku neustále nosí při sobě a neustále ji dobíjejí. Pro svou baterii volím typ Li-Ion baterie. Baterie je koncipována se čtvrtinovou kapacitou oproti standardní baterii.



Manipulace baterie funguje na principu nacvakávání a vycvakávání. Zajištění baterie v rámu opatřují zámečky po obou stranách.

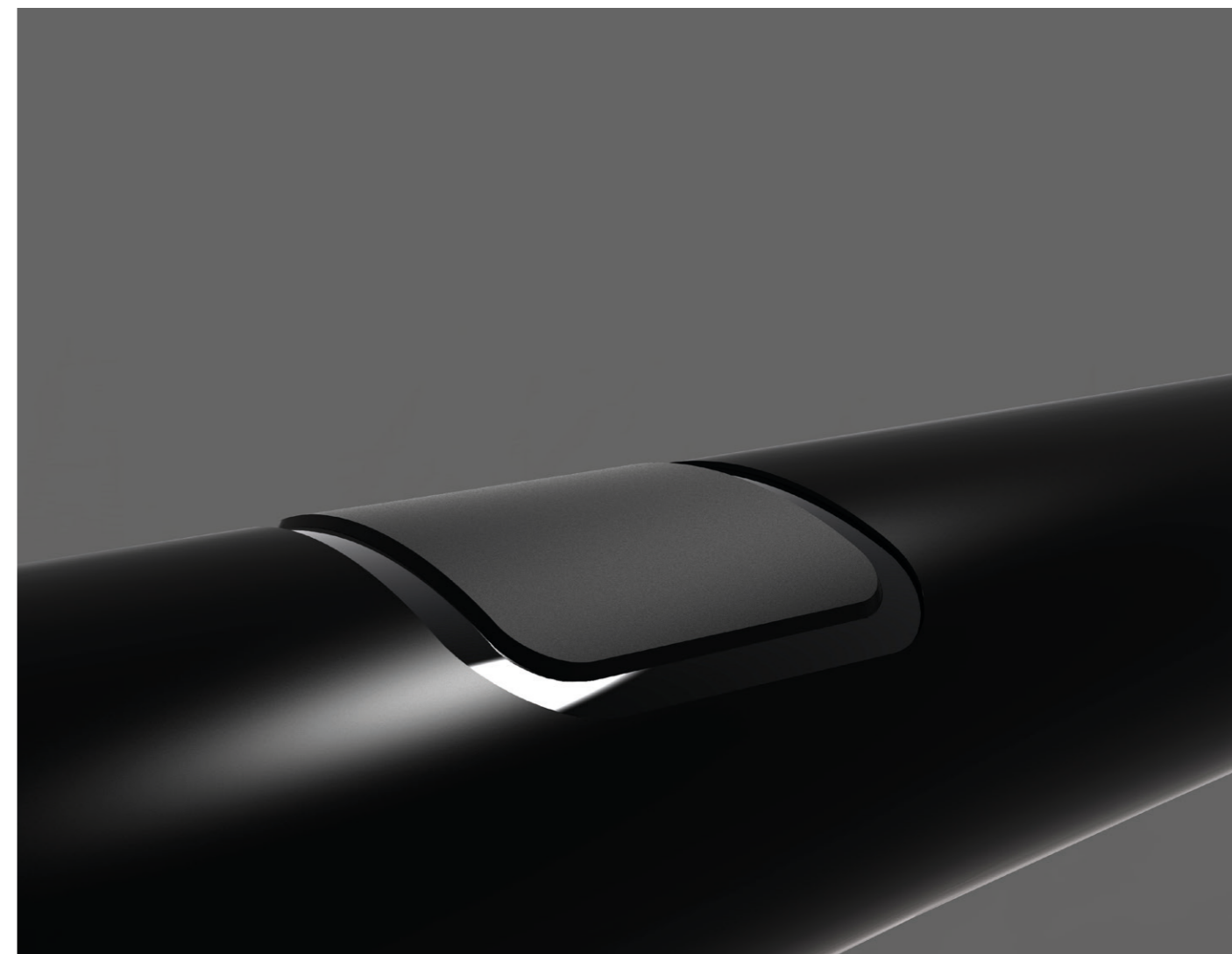
Baterie je opatřena konektorem pro napájení ze sítě.



STAV BATERIE



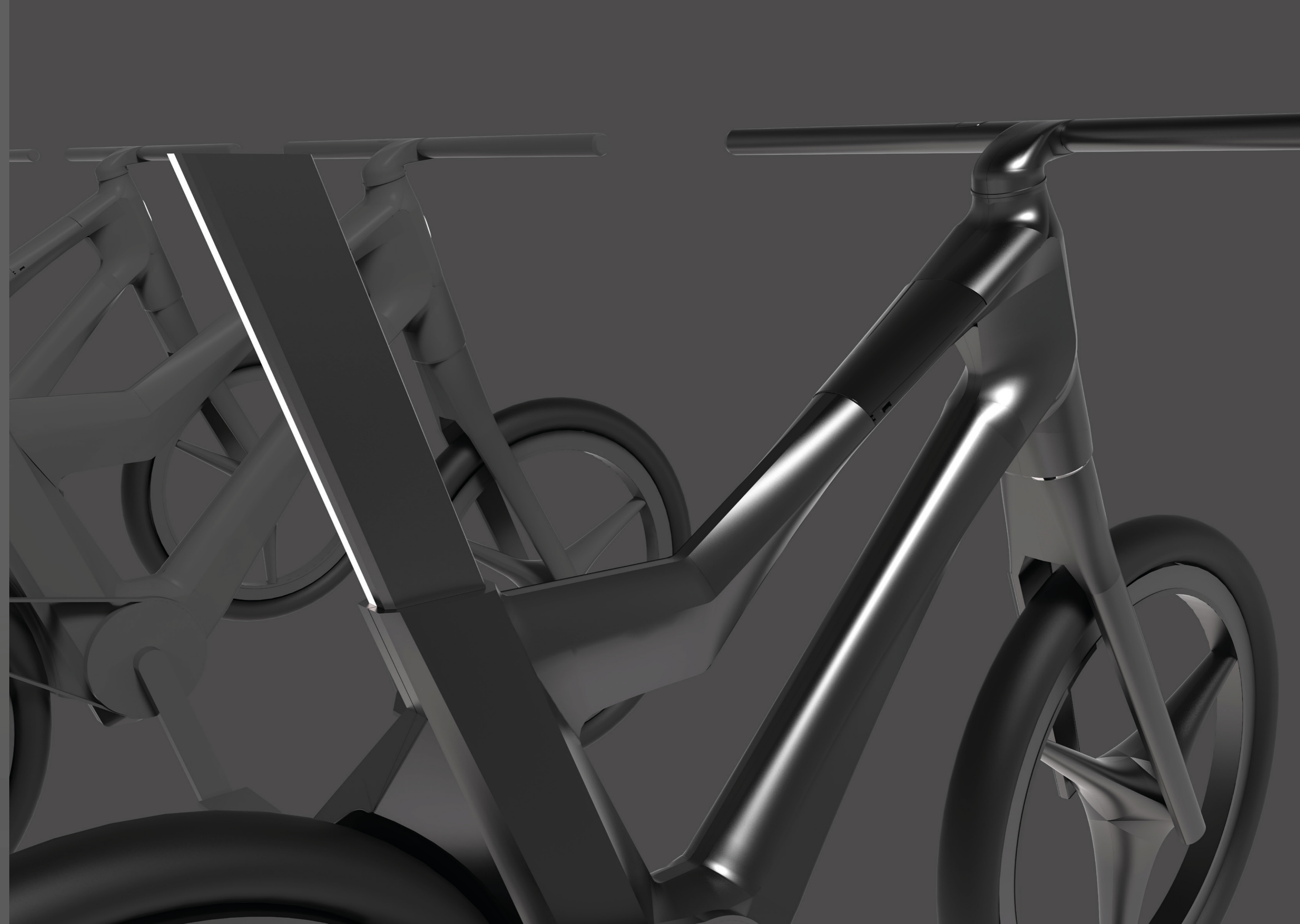
**Baterie se aktivuje pomocí spínače na řídkách.
Koncept baterie spočívá v jejím zapnutí na určitý úsek po městě a
následné vypnutí.**

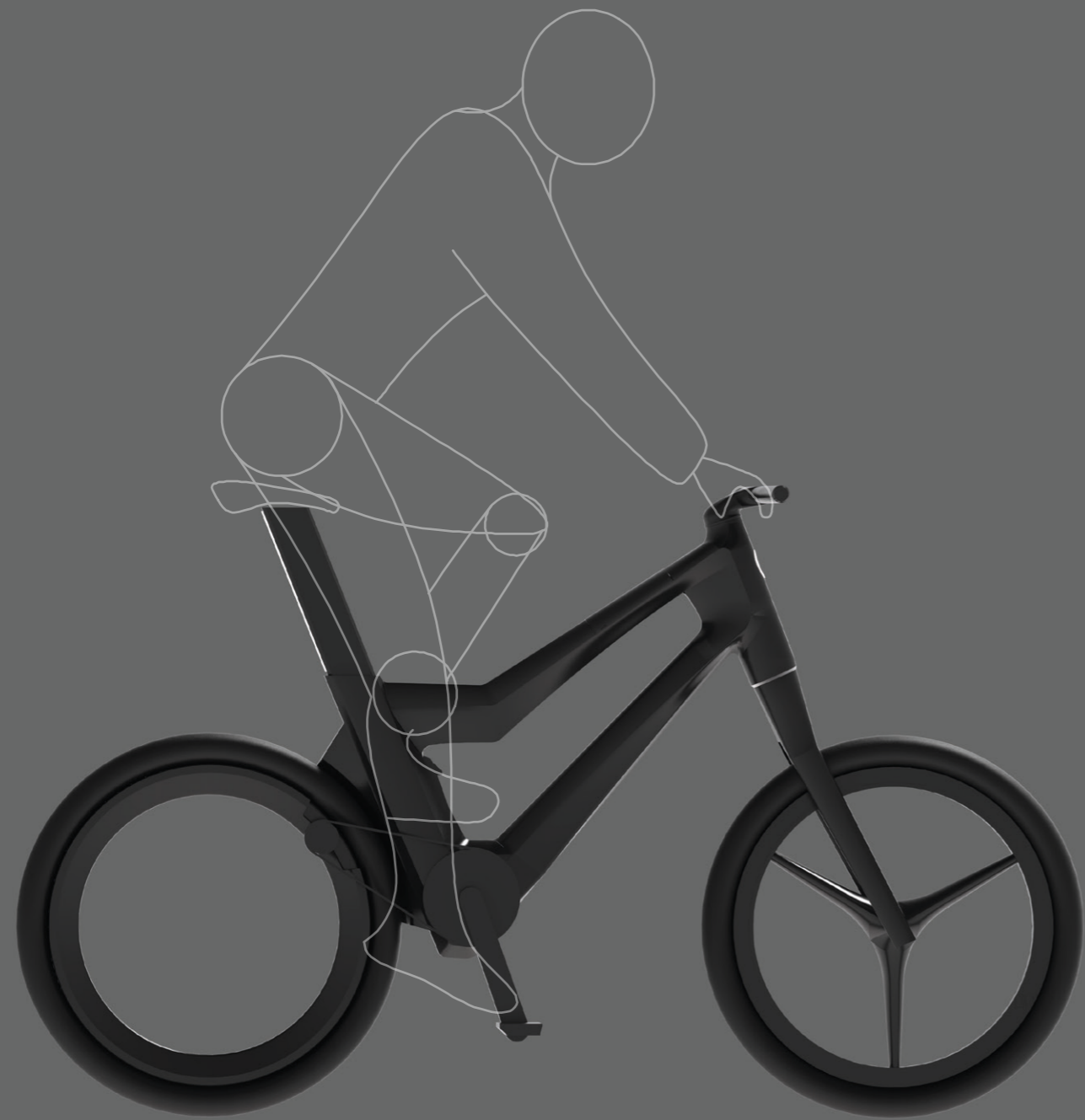


APLIKACE

Pro baterii jsem pomýšlela mobilní aplikaci, která by uživateli pomohla zmapovat jeho trasu. Aplikace by dokázala vyhodnotit uživateli místa, kde by baterie byla aktivována. Uživatel by měl možnost nastavit si v jakých místech chce především takovou pomoc. V tomto případě by uživatel nemusel spínač použít.

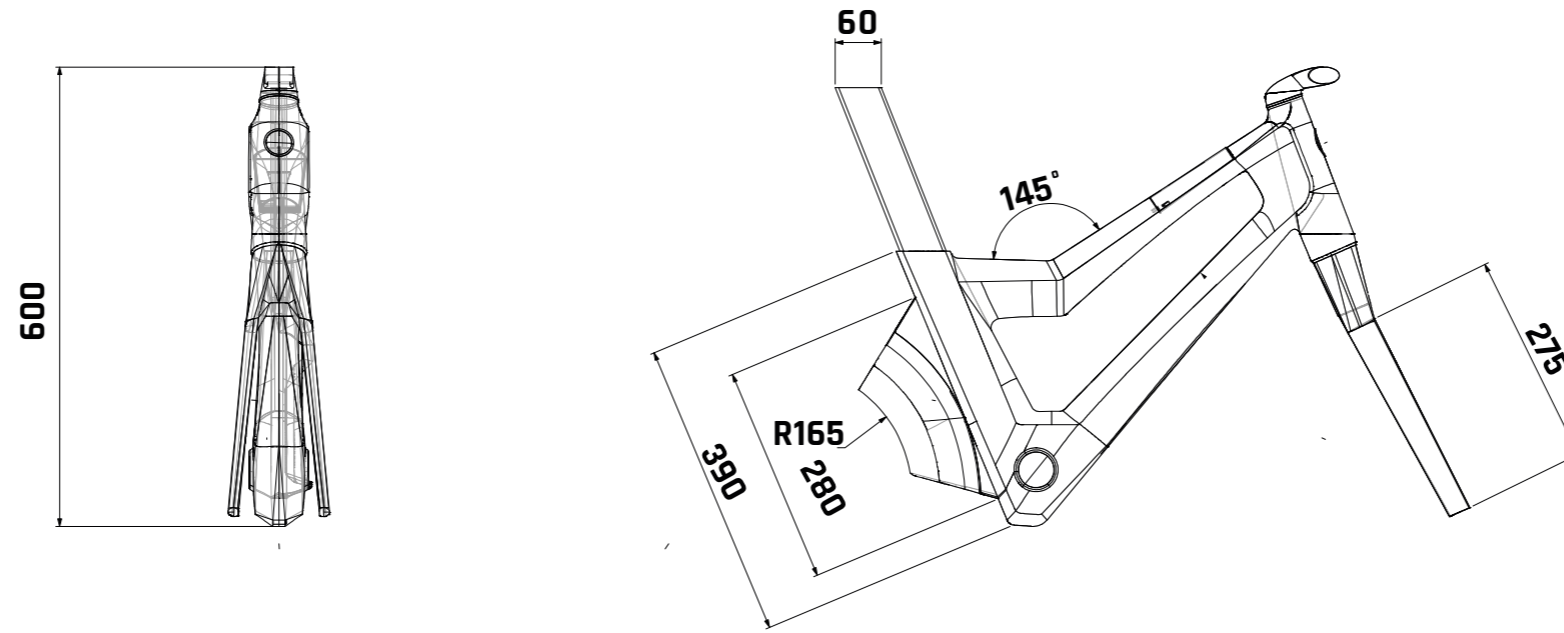




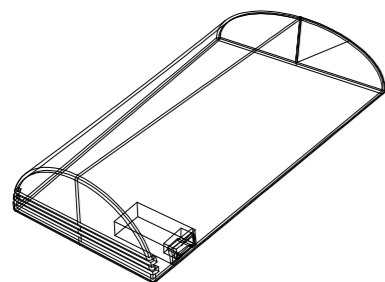
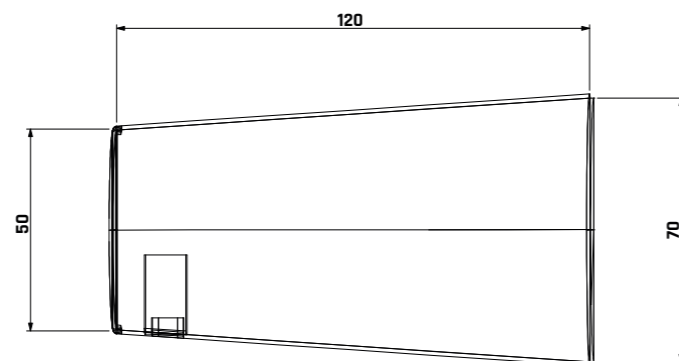
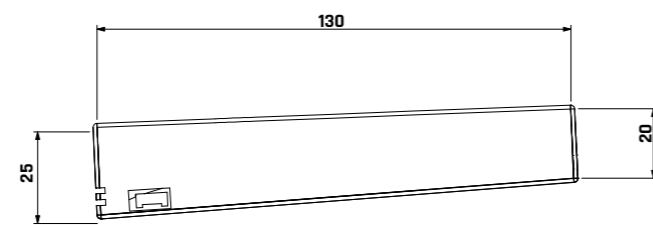
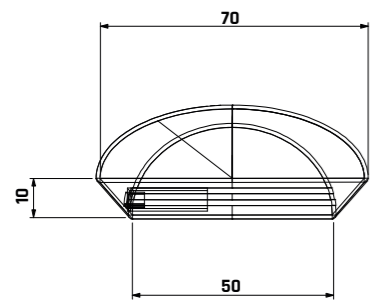
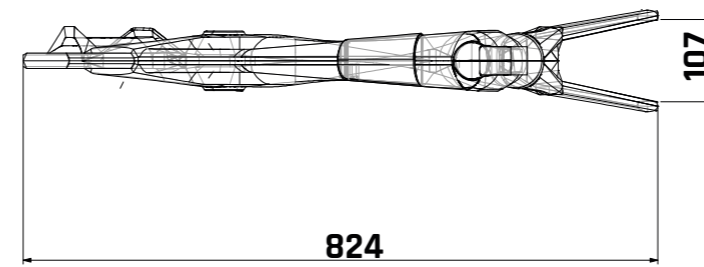


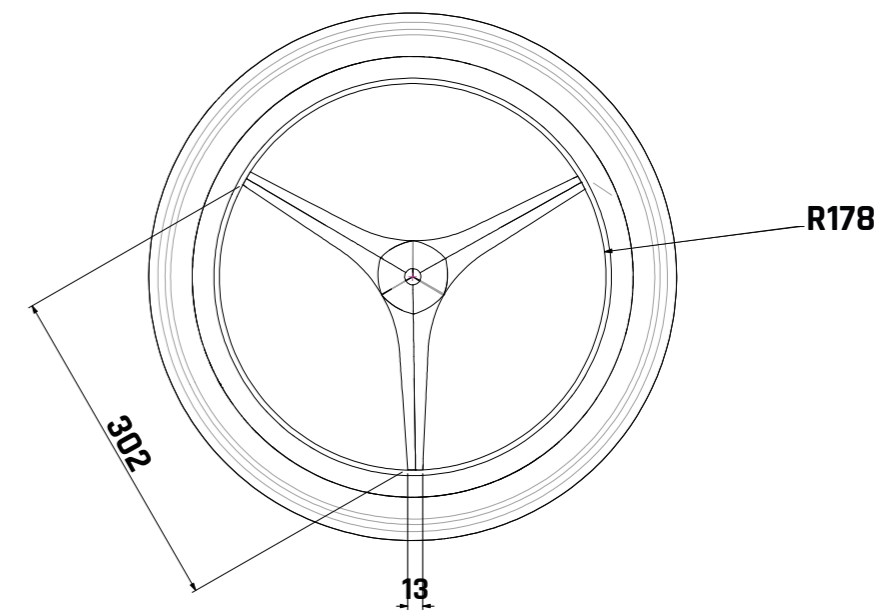
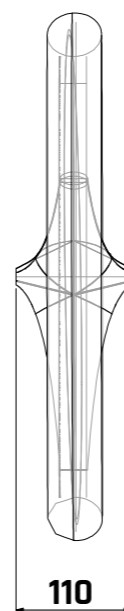
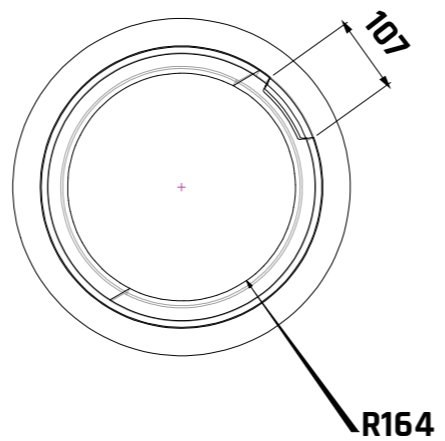
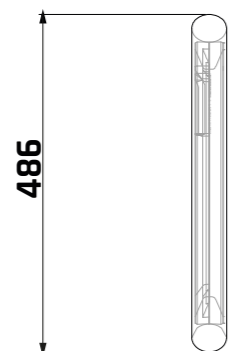


TECHNICKÝ VÝKRES RÁMU

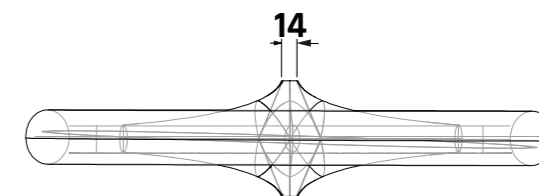


TECHNICKÝ VÝKRES BATERIE

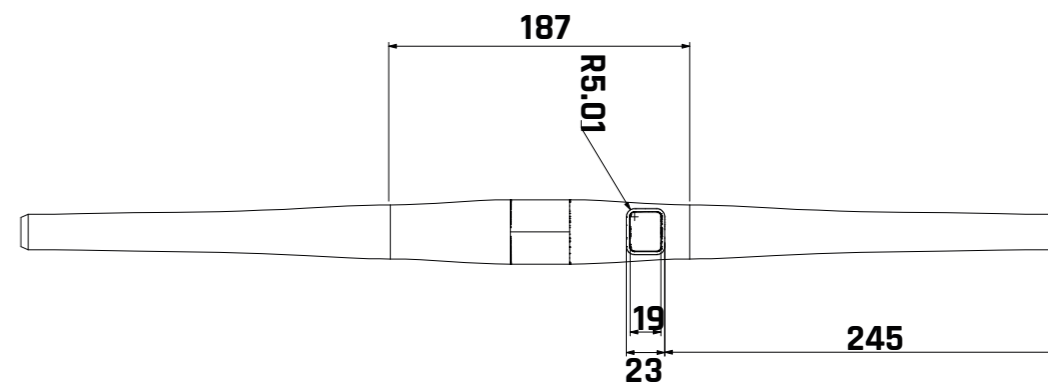




TECHNICKÝ VÝKRES KOLA BEZ NÁBOJE




TECHNICKÝ VÝKRES KOLA S LOUKOTÍ





6

ZÁVĚR



Podle mého názoru jsem splnila své na začátku vytyčené cíle. Zpracovala jsem elektrokolo do města podle toho, jak si myslím, že dnešní lidé ve městech fungují a snažila se tak elektrokolo k tomuto životnímu stylu přizpůsobit. Technologie v cyklistice se stále posouvají vpřed, přičemž závodníci chtějí mít neustále lepší výsledky. Myslím, že technologie, které se pro mechanický doping využívají mají potenciál a to především ve využití pro širší sortu uživatelů a tím tak z podvádění při závodech, kde se technologie zneužívá, přenést něco nového do každodenního života. Při práci na své bakalářské práci jsem si rozšířila vědomosti ohledně cyklistiky, technologií a budoucích vizí. Přínosem pro mě byla práce na tak komplexní věci jakým jízdní kolo je a myslím, že mi přinesla plno nových zkušeností z hlediska navrhování.

PODĚKOVÁNÍ

Na závěr bych ráda poděkovala vedoucímu práce MgA. Martinovi Tvarůžkovi a asistentovi Ing. Tomášovi Blahovi za odborné vedení mé bakalářské práce.

Dále společnosti BFI za poskytnuté informace o problematice jízdních kol. Katedře elektrických pohonů a trakcí FEL ČVUT v Praze za rady při řešení elektrického pohonu jízdního kola.

ZDROJE

OBRAZOVÉ ZDROJE

<http://roadswerenotbuiltforcars.com/jkstarley/>

<http://www.sportovnilisty.cz/retro/pred-200-lety-byla-vynalezena-draisina-predchudce-kola/>

<https://cyclingtips.com/2018/01/how-carbon-fibre-bicycle-frames-are-made/>

<https://prahounakole.cz/2016/11/bikesharing-ohlednuti-za-predvadeckami-jcdecaux-velonetu/>

<https://www.strida.com/>

<http://www.sadabike.it/en/>

<https://gadgetsin.com/the-ebike-2025-is-a-concept-electric-bike-with-futuristic-design.htm>

<https://cz.pinterest.com/pin/386605949261880310/>

<https://cz.pinterest.com/pin/772648879797790851/>

<https://cz.pinterest.com/pin/776448791984920447/>

<https://cz.pinterest.com/pin/396316835956545058/>

<https://apache-bike.cz/cs/katalog/produkt/wakita-tour>

<https://www.crussis.cz/produkt/mestske-elektrokolo-e-city-1-10-s>

<https://www.cyclingweekly.com/news/product-news/this-electromagnetic-hidden-motor-bike-can-go-100kph-211660>

<http://www.cyclingnews.com/news/mechanical-doping-inventor-says-uci-obstructed-police-attempts-to-find-cheaters-at-this-years-tour/>

https://www.velonews.com/2016/08/news/spartacus-superb-in-final-olympics_417808

https://www.nieuwsblad.be/cnt/dmf20160426_02258675

<http://www.supercycling.cz/technika/novinky/novy-strasak-cyklistiky-mechanicky-doping/#.XOSgmcgzaMo>

ZDROJE

<https://www.duratec.cz/cs/techinfo/pouzivane-materialy/uhlikova-vlakna-karbonove-kompozity/>

<https://prahounakole.cz/2016/11/bikesharing-ohlednuti-za-predvadeckami-jcdecaux-velonetu/>

<https://gadgetsin.com/the-ebike-2025-is-a-concept-electric-bike-with-futuristic-design.htm>

