

**Západočeská univerzita v Plzni**  
**Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara**

**Bakalářská práce**

**SYMBIÓZA VOZU S ŘIDIČEM**

**Štěpán Král**

**Plzeň 2016**

**Západočeská univerzita v Plzni**

**Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara**

**Katedra designu**

Studijní program Design

Studijní obor Design

Specializace Produktový design

**Bakalářská práce**

**SYMBIÓZA VOZU S ŘIDIČEM**

**Štěpán Král**

Vedoucí práce: Ing. Petr Siebert  
Katedra designu  
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara  
Západočeské univerzity v Plzni

**Plzeň 2016**

Prohlašuji, že jsem práci zpracoval samostatně a použil jen uvedených pramenů a literatury.

Plzeň, duben 2016

.....  
podpis autora

## Poděkování

Úvodem bych chtěl poděkovat vedoucímu práce Ing. Petru Siebertovi, za odborné vedení, pomoc a rady, které mi byly nápomocné při tvorbě mé bakalářské práce.

Dále bych chtěl poděkovat celé mé rodině za podporu.

## OBSAH

1	MÉ DOSAVADNÍ DÍLO V KONTEXTU SPECIALIZACE .....	1
2	TÉMA A DŮVOD JEHO VOLBY .....	3
2.1	Důvod volby .....	3
2.2	Téma bakalářské práce .....	4
3	CÍL PRÁCE .....	6
3.1	Vlastnosti projektu .....	6
3.2	Softwarové modelování .....	6
3.3	Fyzický model .....	7
3.4	Grafická prezentace .....	7
4	PROCES PŘÍPRAVY .....	8
4.1	Konzultace technických a ergonomických parametrů .....	8
5	PROCES TVORBY .....	10
5.1	Tvorba designu .....	10
5.2	Tvorba modelu .....	10
6	TECHNOLOGICKÁ SPECIFIKA .....	12
7	POPIS DÍLA .....	14
8	PŘÍNOS PRÁCE PRO DANÝ OBOR .....	15
9	SILNÉ STRÁNKY .....	16
9.1	Nevšednost, neboli: Design přizpůsobený funkční stránce a nová koncepte vozu .....	16
9.2	Atraktivita .....	16
10	SLABÉ STRÁNKY .....	17
10.1	Konceptuální pojetí- nereálné pojetí? .....	17
10.2	Ergonomie .....	17
11	Seznam použitých zdrojů .....	19
11.1	Knižní a periodická literatura .....	19
11.2	Internetové zdroje .....	20
12	Resumé (EN) .....	21
13	Seznam příloh .....	22

## 1 MÉ DOSAVADNÍ DÍLO V KONTEXTU SPECIALIZACE

Má dosavadní díla, která vznikla během studií na univerzitě, se převážně týkala produktového designu. Byly to věci každodenní potřeby, či artefakty které byly pojaty jako tvarové skulptury, které měly rozvíjet kreativitu a naučit nás vnímat hmotu. Tyto tvarové studie byly za úkol v prvním ročníku studia.

Další úkoly byly zadány od reálných firem. Jako příklad mohu uvést spolupráci s firmou Daikin či Engel. Rád bych tuto kapitolu věnoval mému dílu v kontextu mé užší specializace a tím jsou automobily.

Moje dosavadní díla lze rozřadit na amatérská, která jsou zařazena do období před studiem na univerzitě. Tyto návrhy se týkaly vozů, jež byly situovány do současnosti a převažovala zde forma a styling.

Dále pak univerzitní tvorby. V tomto období jsem začal vnímat vozy jako tvarové objekty. Až po studiích na VŠVU v atelieru Transport designu u doc. ing. Štefana Kleina, akad. soch. jsem začal platformu vozu vnímat jako obsah. Rozdíl mezi formou a obsahem byl následovný.

Forma řeší vnější vizuální tvarosloví. V příkladech to lze chápat jako např. re design, facelift, nová řada značky ad.

Zatímco obsah řeší celé pojetí vozu. Začíná se tím, jaký je účel vozu v kontextu místa, doby, cílové skupiny. Jsou to atributy, které výrazně ovlivní tvar. Dále, že tyto vozy by měly nabízet řešení blízké budoucnosti. Jako příklad uvádím práci obsahující všechny tyto složky.

Mojí prací ve 4 semestru byl vůz, který je situovaný pro Evropu, pro rok 2020. Zadavatelem byl Google a cílem bylo navrhnout autonomní vůz. Podstatou těchto vozů je, že jej neřídí člověk. Vznikne hned několik možností, kde není zapotřebí řidiče a vnitřní místo by mohlo být věnováno posádce. Např. taxi služby, popelářské služby atd. Pak mě napadl převoz krevních derivátů, plazmy

a krve.

Proč by měl vůz o rozměrech např. Škody Octavie převážet krev v boxu o kapacitě cca 70litrů? Tento box zabírá nepatrnou část zavazadlového prostoru. Proto jsem vytvořil vůz, který bude svými rozměry čistě zaměřen jen tomuto účelu. Uvnitř schránky bude to nejdůležitější, např. srdce i jiné orgány. Schránka bude chráněna vnějším skeletem, který nebude plnostěnný, ale perforovaný organickou strukturou. Vše bylo navrženo tak, aby každá část měla svůj účel. (Viz. příloha 1)

Dalším dílem v kontextu je vůz do lehčího terénu pro 1 - 2 osoby. Tento úkol byl zaměřen na to, abychom v krátkém časovém horizontu byli schopni vydat to nejlepší a umět se rozhodovat v množství nápadů. Někdy je problém rozhodnout se pro tu správnou variantu a pracovat na ni. Tento návrh trval 7 dní, další tři dny trvalo dokončování práce na 3D a další čas zabralo grafické zpracování plakátu. Ovšem finální návrh byl hotový za týden. Tento úkol byl zásadním v tom, že mě naučil rozhodnosti v upřesnění a zvolení skici, která má největší potenciál. (Viz. příloha 2)

Tyto dva úkoly byly velice zásadní a jistě stojí za zmínku v této kapitole. Nerad bych ale zavrhl mé předešlé práce, které ovšem postrádají tyto předchozí zmíněné požadavky transport designu, které jsem do té doby neznal. V prvním ročníku jsem se zapojil do návrhu univerzitního vozíku. Tento úkol byl pro mě také velice přínosný a naučil mě několika novým dovednostem. Zajímavé bylo pokračování na tomto projektu přes letní prázdniny. Dalším dílem v této oblasti byl vůz zhotoven v zimním semestru druhého ročníku. V tomto období bylo mým cílem naučit se přenášet objektivně tvary z papíru na clayový model.

## 2 TÉMA A DŮVOD JEHO VOLBY

### 2.1 Důvod volby

Téma této bakalářské práce je symbióza vozu s řidičem. O výběru jsem začal uvažovat v srpnu roku 2015. Dlouhou dobu jsem chtěl vytvořit produkt, jenž by byl svým charakterem konceptuální a situovaný do blízké budoucnosti. Něco, co ještě nebylo navrženo. Vzhledem ke konceptuálnímu pojetí tématu jsem nemusel uvažovat o reálnosti produktu. Pro mě je zajímavější, když zvolím konceptuální téma, které je určené například do filmového či herního průmyslu. Rázem se mi otevře fantazie a nápady nejsou ničím ovlivňovány. Při navrhování jsem se také chtěl vyhnout výběru tzv. „klasické platformy“, která by vycházela ze současných tvarů vozů. V tomto přístupu neshledávám inovativní řešení. Nikoli, že by to byl špatný přístup. Ale shledávám, že úkolem studenta je přicházet s novým, inovativním pohledem na věc. Studium na univerzitě takovému přístupu podněcuje. Neboť během studií si můžeme dovolit vytvářet konceptuální záležitosti. Oproti praxi, (kromě advance studií) kde se zohledňuje vyrobiteľnosť a reálnosť návrhů.

K tématu se mi nejvíce zamlouvalo myšlení a přístup pana Ing. Petra Sieberta, kterého jsme měli v prvním ročníku studia na předmět Technologie kreslení a skicování. Již tehdy nám sděloval, že bychom měli dělat konceptuální záležitosti a inspirovat se faunou, florou, nikoli automobilovým průmyslem, protože pak bychom byli odkázáni k reprodukování již zhotovených tvarů a nepřišli bychom s ničím novým.



## 2.2 Téma bakalářské práce

Moje téma spočívá v symbióze řidiče s vozem. Velice důležité je to, že vůz je situovaný do roku 2050, kdy bude běžnou součástí autonomní řízení. Většina automobilů bude přetechnizovaná a domnívám se, že syrový zážitek z jízdy se dostaví jen u mála okruhových vozů. Chtěl jsem reinkarnovat staré závodní vozy, formule z 30 let. Navodit v řidiči pocit, že existuje jen on a vůz. Musí tam dojít k dokonalé souhře jízdnicích schopností a vlastností vozidla. Řidič se musí v takovém případě připravovat na závod, být v dobré fyzické kondici a záleží pouze na této kooperaci, nikoli, že chyby napraví elektronika vozidla. Z této úvahy vznikla klíčová slova: Adrenalin, dobrodružství, zážitek, rychlost, sport. K tomu, abych docílil těchto zážitků, bylo zapotřebí zjistit, co způsobuje a navozuje tyto pocity. Vznikla rozsáhlá rešerše a čerpání z vlastních zkušeností. Došel jsem k tomu, že je zapotřebí mít perforovanou, či otevřenou konstrukci k tomu, aby řidič cítil proudící vzduch, intenzivnější přetížení a tlak, např. v zatáčkách či při vysoké rychlosti. Mimo jiné bychom tím lépe rozeznávali rychlost a docházelo by v tomto případě ke zmíněným zážitkům.

Druhým klíčovým slovem bylo aktivní zapojení těla do ovládání vozu. Podstatou tohoto kritéria bylo zhodnocení a řešení aktuální pozice řidiče ovládající vůz pouze pohybem volantu. Převážně rukama a malým rozsahem pohybu nohou. Minimálně do toho zapojuje ostatní části těla. K mému rozhodnutí mě vedlo to, že jsem narazil v rešerši na případy např.: longboardu, bob, hand glidingu a street lugingu.( Viz. příloha 3). Ve všech zmíněných případech jde o statickou konstrukci (podložku či rám) a řidič drží tento statický prvek a pohybem svého těla prostředek ovládá. Díky tomuto způsobu ovládání dochází k velkému zážitku a adrenalinu. Z těchto důvodů jsem usoudil, že oproti stávajícímu vzoru řidiče (a malému zapojení těla do ovládání vozu) je pro mě

vhodnější, když řidič ulehne na podložku, která reflektuje pohyby do ovládní vozu. Řidič by měl statickou podložku jen pod hrudníkem, ale pod nohama a rukama by byly konstrukce, umožňující pohyb. K prvopočáteční inspiraci mě posloužila jízda lyžaře. K jízdě nezapojuje pouze nohy, ale celé tělo. Výraznou část hraje rotace trupu, náklon ramen a celková kooperace všech končetin a svalů. V tomto případě dochází k synestezii, neboli zapojení vícero smyslových vjemů. Podobný zážitek by zažil jezdec mého vozu.

### 3 CÍL PRÁCE

Chtěl jsem vytvořit projekt, který by byl promyšlen v několika úrovních, díky tomu, že na bakalářskou práci je vytyčen celý akademický rok. Což je nesrovnatelně výhodné oproti semestrálním projektům.

#### 3.1 Vlastnosti projektu

Od počátku jsem měl v představě vizi projektu, který by reagoval na řešení jistého problému. Bude situovaný do budoucna a bude konceptuálního charakteru. Tento pojem je míněn jako taková mezifáze, která svými dispozicemi umožňuje dalšího inženýrského zpracování. To znamená, že jisté části jsou modifikovány tak, že je stačí konstrukčně, ve spolupráci s technikem, konstruktérem upravit a posléze by byly funkční. Konkrétně se to na projektu promítá po technické stránce. Např. v centrální části vozu je umístěn gyroskop, prostor je pro něj vytvořen, ale vymodelovaný není, protože cílem, jak již bylo zmíněno, byla snaha vytvořit sochařskou a konceptuální vizi. Nicméně na budoucím projektu bych již rád kooperoval s konstruktérem, který by mohl posunout projekt dál po stránce reálnosti a reálných technických komponentů.

#### 3.2 Softwarové modelování

Dále jsem chtěl vytvořit, a zároveň se tím naučit modelovat, model BP v polygonovém 3D programu. Výhodou mezi nurbsovým<sup>1</sup> 3D programem (např. Rhinoceros, Autodesk Alias ad) a polygonovým<sup>2</sup> (např. Autodesk 3dsMax, Ad.

---

<sup>1</sup> Non-uniform rational basis spline (NURBS) je matematický model běžně používaný v počítačové grafice pro generování a reprezentování křivek a ploch, které nabízejí velkou flexibilitu a přesnost při manipulaci jak s analytickými tak s volnými tvary. *Nurbs* [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/NURBS>

<sup>2</sup> Polygonové modelování nám nabízí spíše sochařský princip, tzn. že začínáme s hrubou hmotou a tvar teprve hledáme. Tvar si „nastíníme“ pomocí hrubé polygonové sítě a tu posléze optimalizujeme, editujeme a zjemňujeme *Polygon* [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z: <http://old.uk.fme.vutbr.cz/kestazeni/YPZ/Cinema4D-4.pdf>

Maya ad.) je v principu vytváření ploch. Nurbsové pracují na plochách, které jsou vytvořené přes křivky s řídicími body. V momentě změny plochy se musí změnit výchozí křivka resp. řídicí bod. V polygonech se plocha pozměňuje transformací vrcholů, hran nebo ploch. To výrazně ovlivňuje čas a možnost změnit tvar, případně jej ještě hledat v 3D softwaru. Neposlední výhodou polygonových softwarů je schopnost vytvářet plynulé bionické tvary. Což se pro můj projekt hodilo.

### **3.3 Fyzický model**

S vypracováním fyzického modelu jsem se chtěl obrátit na firmy s žádostí o sponzoring. Kvůli samozřejmě ekonomické stránce ale hlavně kvůli obohacení zkušeností s reálnou firmou. Po tvarové a technologické stránce modelu bylo cílem vytvořit model, který by posloužil jako sochařská studie, zachycující hlavní rysy vozu. Ovšem technika a detaily by byly naznačeny na renderech plakátu. Tím se dostávám k poslednímu požadavku cíle na BP a to prezentačnímu plakátu.

### **3.4 Grafická prezentace**

Prezentační plakát jsem chtěl vytvořit tak, aby popisoval celý vývoj. Více než po stránce grafické čistoty bude vystihovat autorovo myšlení a chronologický vývoj projektu. Od počátečních inspiračních zdrojů v podobě moodboardu, po finální rendery modelu.

## 4 PROCES PŘÍPRAVY

Proces přípravy probíhal hledáním konceptu a rozkreslováním jednotlivých variant, které by splňovaly požadavky designového a technického rázu. Musel jsem najít správný kompromis mezi designem a technikou. Pokud jsem dělal návrhy, které byly primárně kresleny tak, aby zachovávaly funkčnost a princip tohoto projektu (kontakt s okolím a aktivní zapojení těla do ovládání vozu), tak vznikaly ne příliš designové návrhy. Musel jsem tedy paralelně navrhovat design s konstrukční stránkou. Podstatným kritériem bylo vytvořit konstrukce, mezi nimiž by bylo kloubové spojení, umožňující pohyb celého těla. Tento rozsah pohybu řidiče slouží jako ovládání vozu. Princip ovládání, jakožto přenášení těžiště, uvádím na obrazovém příkladu (viz. příloha 3). Tímto kritériem jsem posuzoval ergonomii lehu. Pro nácvik jsem si vytvořil provizorní model, na kterém jsem testoval jaké komponenty by byly statické a které pohyblivé. Jaké vlastnosti by jisté komponenty měly a jaký rozsah pohybu by byl zapotřebí. (Viz příloha 4)

### 4.1 Konzultace technických a ergonomických parametrů

Celé tyto technické záležitosti jsem konzultoval s pracovníkem fakulty strojního inženýrství VUT FSI Brno Vlastimilem Lakomým, studentem doktorandského studia.

Ergonomii lehu s Mgr. Markem Jelínkem Ph.D., vedoucím Laboratoře pro studium pohybu, akademickým pracovníkem a odborným asistentem na KFE<sup>3</sup>. Konzultoval jsem pozici řidiče a níže uvedu celkové a stručné vyjádření:

*„Celý problém spočíval v opoře hlavy. Když ji vleže na břicho nějak zajistím,*

---

<sup>3</sup> Mgr. Marek Jelínek, Ph.D. [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z: <http://fzs.ujep.cz/o-nas/osobni-stranky-zamestnancu/mgr-marek-jelinek-ph-d/24>

*vše bude bezproblémové. Zároveň kvůli zádovým svalům a stlačování hrudního koše a zhoršenému dýchání je jízda limitována na určitou dobu. V případě, kdyby nedošlo k opoře hlavy, dochází k přetížení šíjových svalů, možnost uskrípnutí arteria vertebralis v krční páteři a problémy s rovnováhou a motáním se (je to zřídka, ale možné).*

*Zároveň rozdíl mezi lehem na zádech a lehem na břiše je následující. Při lehu na břiše člověk více koordinuje a zapojuje svaly. Dochází k efektivnějšímu vnímání děje.*

*Když bychom potřebovali ovládat vůz jistými aparáty, které by byly napojeny na ruce, nohy a trup. Manipulovali bychom s nimi při lehu na zádech velice obtížně. Docházelo by k tlakovému pohybu.*

*Zatímco při lehu na břiše je samotná váha řidiče přenášena do končetin a tím snadněji dochází k ovládnutí aparátů. Vzniká tahový pohyb."<sup>4</sup>*

---

<sup>4</sup> Osobní korespondence

## 5 PROCES TVORBY

### 5.1 Tvorba designu

Počáteční proces tvorby spočíval ve vytvoření ideových moodboardů. (Neboli kompozice příkladů produktů, jejichž tvary slouží jako inspirační podnět). První moodboard se zaměřuje na tvarové řešení (Viz. příloha 5). Druhý na koncepci tvarosloví. (Viz příloha 6)

Tvůrčí část jsem započal rozkreslováním tvarových studií ( Viz. příloha 7). Dalším krokem bylo hledání konceptu a celkové architektury vozu (Viz. příloha 8). Po vybrání nejvhodnější varianty přišlo na řadu 3D vymodelování s dosazením postavy. Kvůli zjištění, zdali vybraný návrh splňuje ergonomické požadavky na průměrnou lidskou postavu a jaký umožňuje výhled. 3D návrhů vzniklo několik variant (Viz. příloha 9). Když jsem byl rozhodnut realizovat finální návrh (Viz. příloha 10), pohledy 3D modelu jsem vytiskl v měřítku 1:6 a kontroloval dynamiku křivek, případně jsem prováděl jejich korekci. Následné úpravy jsem naskenoval a tyto výkresy posloužily jako blueprints k úpravě 3D softwarového modelu. Jednotlivé díly byly renderovány separovaně a ze všech úhlů jsem pozoroval plynulost křivek.

### 5.2 Tvorba modelu

S realizací modelu mi pomohla firma MCAE, která se specializuje na 3D tisky a výrobu prototypů<sup>5</sup>. Tato firma se mi rozhodla sponzorovat model BP s tím, že jej využije pro vlastní prezentaci. Materiál pro tisk modelu byl zvolen ABS plast.

---

<sup>5</sup> MCAE [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z: <http://www.mcae.cz/>

*„Je to amorfní termoplastický kopolymer, který je nejpoužívanější materiál v 3D tisku. Výhodou je jeho odolnost proti mechanickému poškození, tuhost a nízká hmotnost.“<sup>6</sup>*

Po etapě 3D tisku přišla na řadu povrchová úprava. Ta se skládala z hrubého sbroušení povrchu, tmelení, až po finální broušení pod vodou a lakování. (Viz. příloha 11). Po úpravě povrchu byly díly zkompletovány a model byl připevněn na podložku. (Viz. příloha 12)

Mezi klíčové mezníky bych rád uvedl konzultace tvarového řešení s Danielem Simonem, Tomášem Kvapilem, Štěpánem Jirkou a Daliborem Pantůčkem. Samozřejmě též s Františkem Pelikánem a s mým vedoucím práce Petrem Siebertem. Tímto bych chtěl zmíněným konzultantům poděkovat a vážím si jejich cenných rad a připomínek.

---

<sup>6</sup> ABS PLAST [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z: <http://www.futur3d.net/materialy-pro-3d-tisk>, ABS PLAST [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z: <http://www.3d-tisk.cz/abs/>



## 6 TECHNOLOGICKÁ SPECIFIKA

Mezi inspiračním zdroje, které bych rád uvedl, je elektrický scooter Sway three wheeler. Jeho technologie podvozku mně posloužila jako výchozí bod v posuzování technologických specifik (Viz. příloha 13). Dále mně inspirovalo vozítko RED BULL caisse savon 2008 test 00001. Jeho celkový princip ovládání a pozice řidiče (Viz. příloha 14).

Způsob otáčení, respektive transformování podložky v závislosti na pohybu řidiče, je do jisté míry převzat z viz. více zmíněného RED BULL vozítka. Jednotlivé části se pohybují přes kloubové spoje nebo se transformují prostřednictvím teleskopických částí.

Rozsah zapojení řidičova těla je uveden v obrazové příloze (Viz. příloha 15).

Ovládání je zajištěno pohybem řidiče. Rotací trupu se vůz naklání v horizontální úrovni a v podélném směru vůz otáčí (Viz. příloha 16). Náklon a otáčení je umožněno díky dvou vzájemně separovaným konstrukcím. Na modelu jsou části i barevně odděleny. Tyto pohyby obstarávají elektro senzory, které přenáší přes malý rozsah pohybu řidiče informace do elektromotorů, které se postarají o pohyb vozu.

Kvůli limitovanému rádiusu otáčení konstrukce vůz disponuje kolami omni wheel, které svojí technologií nabízí otáčení ve dvou směrech. Např. při průjezdu ostrou zatáčkou.

Vyrovnání vozu do vodorovné úrovně zpět z náklonu obstarává gyroskop. Ten je umístěn v centrální části pod řidičem.

Rozměry vozu jsou uvedeny v obrazové příloze. (Viz. příloha 17)

### **Omni wheel**

Po obvodě kola jsou umístěny malé válečky, které jsou kolmé ke směru otáčení. Tato kola jsou jedinečná díky tomu, že jsou schopné otáčet se ve dvou směrech.<sup>7</sup> (Viz. příloha 18).

### **Smart glass**

Sklo, u kterého je možné měnit světelnou propustnost. Stupeň transparentnosti se změní použitím jiného napětí u tekutých krystalků ve skle.<sup>8</sup> Inteligentní sklo je použito v přední části vozu. Tato část slouží jako ochranný prvek. Zároveň zlepšuje aerodynamiku a chrání řidiče v nepřízní povětrnostních vlivů.

---

<sup>7</sup> *Omni wheel* [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/Omni\\_wheel](https://en.wikipedia.org/wiki/Omni_wheel)

<sup>8</sup> *Smart glass* [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/Smart\\_glass](https://en.wikipedia.org/wiki/Smart_glass)

## 7 POPIS DÍLA

Jedná se o sportovní adrenalinový vůz, situovaný do roku 2050.

Používal by se na uzavřených komunikacích v krátkém časovém horizontu.

Cílovou skupinou je „automobilový nadšenec“ ,který chce zažít z jízdy nový druh zábavy, dobrodružství a adrenalinu. Tomuto pocitu napomáhá otevřená konstrukce a možnost ovládat vůz celoplošným zapojení těla.

Projekt reaguje na stávající rozsah zapojení řidičova těla do ovládání vozu. A také na autonomní vozy. Projekt by měl nabízet ideální kooperaci mezi jízdními schopnostmi řidiče a vlastnostmi vozidla.

## **8 PŘÍNOS PRÁCE PRO DANÝ OBOR**

### **Přístup k tématu**

Domnívám se, že možným přínosem pro daný obor je způsob pojetí tématu. Analytická rešerše, která spočívala v nalezení problému a následného řešení v podobě vytvoření projektu.

Například: klíčovým slovem tohoto projektu je aktivní zapojení těla do ovládání vozu. Toto téma může vést k zamyšlení se nad současným rozsahem pohybu a pozicí řidiče. Tudiž by někdo mohl přijít s novou pozicí řidiče, či jeho situováním, vzhledem k rozvíjejícímu se autonomnímu řízení. Zároveň na autonomní řízení tento projekt reaguje, a proto je zaměřen na řízení, které má řidič plně pod kontrolou. Což navazuje na historické formule, kde záleželo na schopnostech řidiče a vlastnostech vozu, které nebyly ovlivňovány elektronikou. Vyplývá z toho, jaký pravděpodobně zážitek a adrenalin řidič zažíval při jízdě a jaký má v současnosti, natož jaký může mít v budoucnosti, v době autonomních vozů.

### **Software**

Dalším možným podnětem může být to, že model je vytvořen v polygonovém softwaru Autodesk Maya. Studentům či designerům, kteří chtějí modelovat organické tvary, by tento program nabídl ideální rozhraní.

## **9 SILNÉ STRÁNKY**

Mezi silné stránky považuji design projektu. Ten bych rozčlenil do podkapitol: Nevšednost a atraktivita. V těchto podkapitolách uvedu konkrétní odůvodnění a podrobnější popis.

### **9.1 Nevšednost, neboli: Design přizpůsobený funkční stránce a nová koncepce vozu**

V úvodu bych rád uvedl, že design nebyl hlavní bodem BP. V první řadě jsem zohledňoval a řešil funkci, ergonomii a technická specifika. A následně, podle těchto kritérií, jsem daným částem přizpůsoboval design.

Nevšednost je docílena způsobem pojetí projektu. (Jak již bylo uvedeno v první kapitole, při uvádění rozdílu mezi formou a obsahem.) Design byl navrhován s ohledem na vytváření nové koncepce vozu, která by přinášela nový pohled na věc.

### **9.2 Atraktivita**

Do této kapitoly bych zařadil grafické zpracování a model projektu. Mezi silnou stránku považuji jeho měřítko 1:4.

## 10 SLABÉ STRÁNKY

### 10.1 Konceptuální pojetí- nereálné pojetí?

Jistou slabinou může být konceptuální pojetí. Zde je ale zapotřebí si definovat, co znamená konceptuální pojetí. ( viz. kap. 3.1. Vlastnosti projektu)

I když se jedná o bakalářskou práci, která nemá svými nároky obsahovat podrobné technické náležitosti jako práce diplomová. Tak i přes to je v projektu technika naznačena jako „mezifáze“, která je schopna dalšího inženýrského zpracování.

Zároveň díky tomuto pojetí jsem zvolil pozici lehu na břicho, kterou může někdo spatřovat za slabost. Tím se dostáváme k ergonomii lehu.

### 10.2 Ergonomie

Slabou stránkou projektu je nemožnost používání vozu kýmkoli, kvůli pozici lehu na břicho. Je ale nutné podotknout, že se jedná o výrobu vozu na míru. Tudíž podložka a středová část by byla individuálně vytvarovaná potřebám jednotlivce.

Dále také, že vůz je určen na okruh popř. na uzavřené komunikace. Kvůli těmto charakteristikám, o limitovanosti užívání, dochází k podobnému zúžení spektra řidičů jako u závodních vozů nebo formulí.

Dalším ergonomickým omezením je pozice lehu na břicho, která umožňuje jízdu v krátkém časovém horizontu. Např. do 2- 2,5 hod.

Pro někoho se může zdát slabou stránkou pozice. U které je hlava jako první část v případě nárazu. Zde je také nutné uvést příklad porovnání tohoto vozu s motorkou či motokárou. Řidič v těchto případech sedí na prostředku bez ukotvení a dosahuje vysokých rychlostí. Přitom zajímavostí je rozšířenost a atraktivita těchto sportů. Z logického pohledu je to velice nebezpečné. Ale díky dobrodružství, adrenalinu a zapojení těla do ovládnání vozu se z toho stává oblíbená, až návyková záležitost.

## **11 Seznam použitých zdrojů**

### **11.1 Knižní a periodická literatura**

ROBERTSON, Scott, NAEEM, Annis, GARDNER, Danis. Blast, spaceship sketches and renderings. China: Design studio press, 2012, ISBN 978-1-933492-54-4.

SIMON, Daniel. Cosmic motors, spaceships, ships and pilots of another galaxy. China: Design studio press, 2007, ISBN- 10: 1-933492-27-9.

FAILING, Alexander. Ever since I was a young boy I've been drawing sports cars. Belgium: Delius klasing verlag, 2014, ISBN 978-3-7688-3872-6.

LIDWELL, William, Kritina HOLDEN a Jill BUTLER. Univerzální principy designu: 125 způsobů, jak zvýšit použitelnost a přitažlivost a ovlivnit vnímání designu. Brno: Computer Press, 2011, ISBN 978-80-251-3540-2.



## 11.2 Internetové zdroje

*NURBS MODELING* [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z:

<https://cs.wikipedia.org/wiki/NURBS>

*POLYGON MODELING* [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z:

<http://old.uk.fme.vutbr.cz/kestazeni/YPZ/Cinema4D->

*Mgr. Marek Jelínek, Ph.D.* [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z:

<http://fzs.ujep.cz/o-nas/osobni-stranky-zamestnancu/mgr-marek-jelinek-ph-d/24>

*Mcae* [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z: [4.pdfhttp://www.mcae.cz/](http://www.mcae.cz/)

*ABS PLAST* [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z:

<http://www.futur3d.net/materialy-pro-3d-tisk>

*ABS PLAST* [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z:

<http://www.3d-tisk.cz/abs/>

## **12 Resumé (EN)**

This is an adrenaline sport car, situated into 2050.

Would be used on closed roads in the short term.

The target group is an "automotive enthusiast" who wants to experience a new kind of driving fun, adventure and adrenaline.

It is ensured by open construction and the ability to drive by all parts of body.

The project responds to the current extent of the involvement of the driver's body to control the car. And also on autonomous vehicles. The project should provide an ideal cooperation between the driving skills of the driver and abilities of vehicle.

## **13 Seznam příloh**

### **Příloha 1**

Google car

### **Příloha 2**

Vůz do lehčího terénu

### **Příloha 3**

Princip přenášení těžiště

### **Příloha 4**

Provizorní model pro posouzení ergonomie

### **Příloha 5**

Moodboard tvarového řešení

### **Příloha 6**

Moodboard- koncepce tvarosloví

### **Příloha 7**

Tvarové studie

### **Příloha 8**

Hledání konceptu

### **Příloha 9**

Mezifáze 3D softwarového modelu

### **Příloha 10**

Finální 3D návrh

### **Příloha11**

Proces tvorby modelu

### **Příloha12**

Zkompletovaný model

### **Příloha13**

Elektrický scooter Sway three wheel

**Příloha14**

RED BULL caisse savon 2008 test 00001

**Příloha15**

Rozsah pohybu řidiče

**Příloha16**

Ovládání

**Příloha17**

Rozměry

**Příloha18**

Omni wheel

**Příloha19**

CD-ROM. Textová i umělecká část BP

# Příloha 1

## Google car<sup>9</sup>



<sup>9</sup> Archiv autora

## Příloha 2

### Vůz do lehčího terénu<sup>10</sup>



<sup>10</sup> Archiv autora

## Příloha 3

### Princip přenášení těžiště<sup>11</sup>



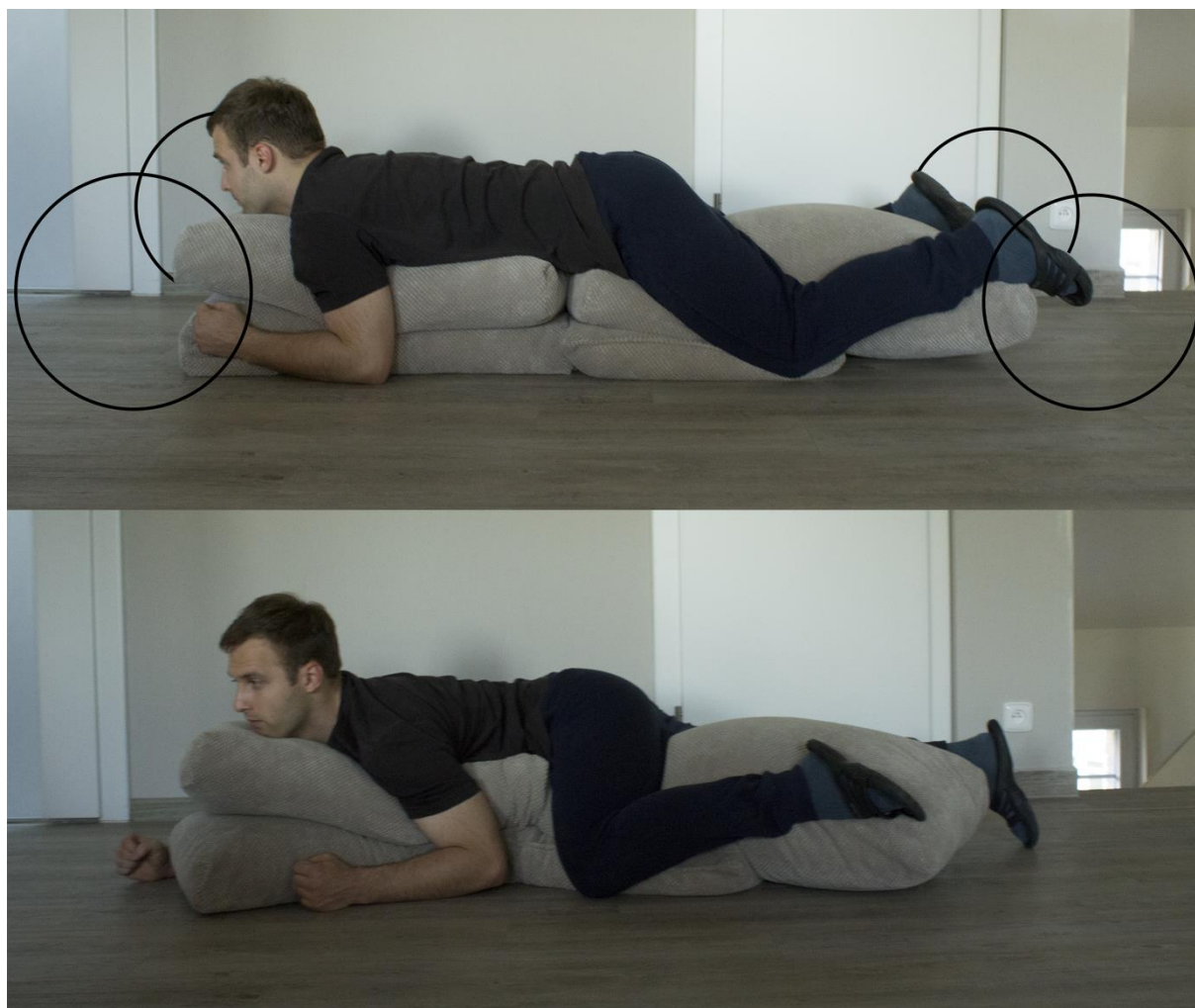
---

<sup>11</sup> *Hand gliding* [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/search/pins/?q=hand%20gliding&rs=typed&0=hand|typed&1=gliding|typed>  
*Longboarding* [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/search/pins/?q=longboarding&rs=typed&0=longboarding|typed>  
*Street luge* [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/search/pins/?q=street%20luge&rs=typed&0=street|typed&1=luge|typed>



## Příloha 4

Provizorní model pro posouzení ergonomie.<sup>12</sup>



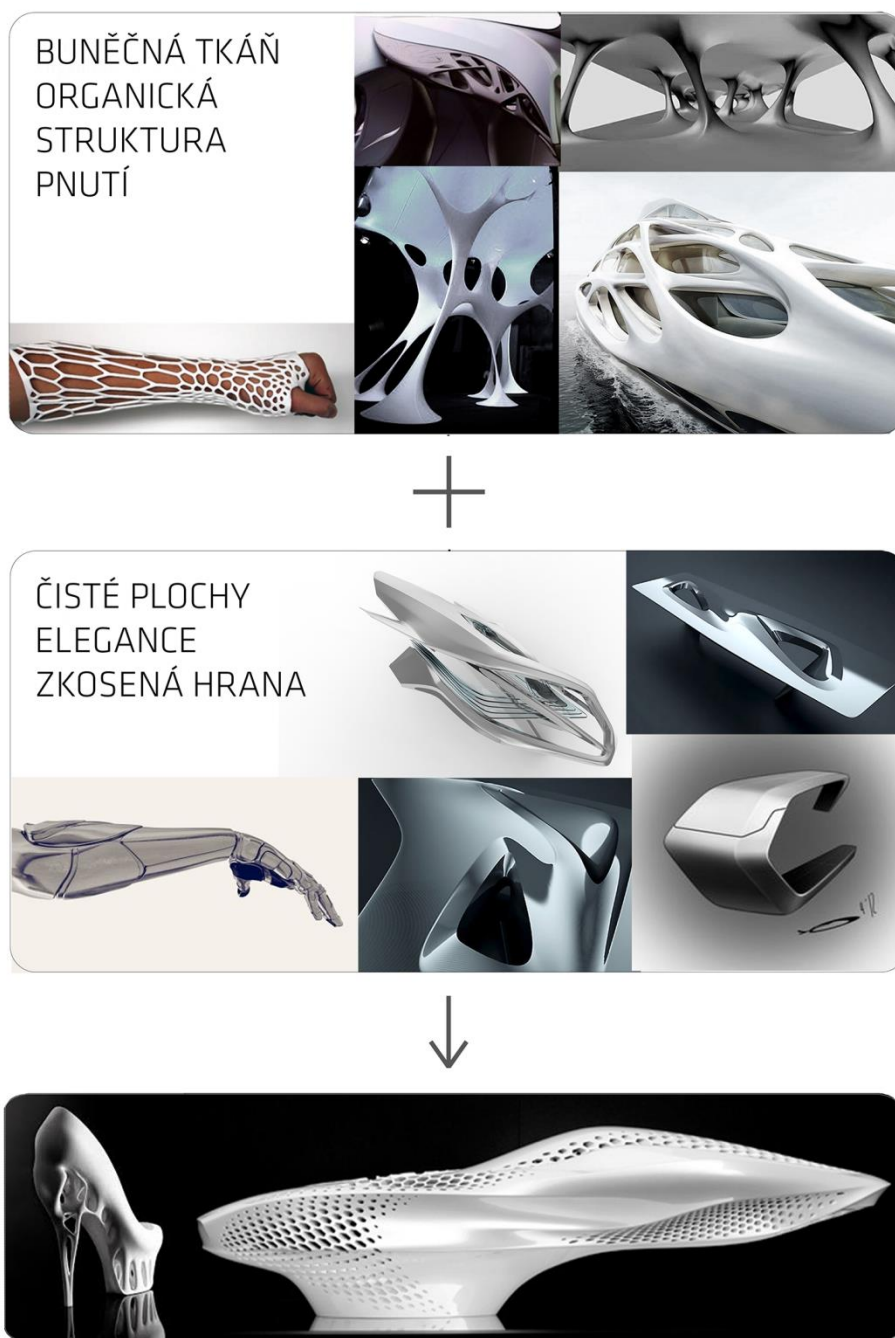
---

<sup>12</sup> Archiv autora



## Příloha 5

### Moodboard tvarového řešení<sup>13</sup>



<sup>13</sup> *Organic structure* [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/search/pins/?q=organic%20structure&rs=typed&0=organic|typed&1=structure|typed>

*Minimalist product design* [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/search/pins/?0=minimalist|typed&1=product|typed&2=design|typed&q=minimalist%20product%20design&rs=typed>

*Symbiosis transport design* [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/search/pins/?q=symbiosis%20transport%20design&rs=typed&0=symbiosis|typed&1=transport|typed&2=design|typed>

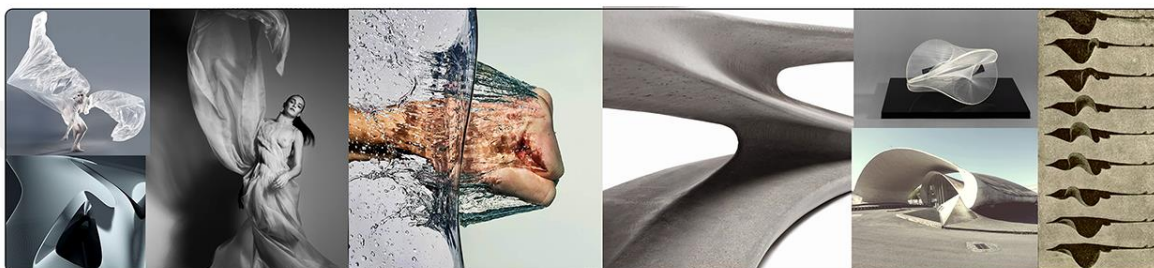
## Příloha 6

Moodboard- koncepce tvarosloví<sup>14</sup>

Vlnění, Ohyb



Skulptura, Lebka

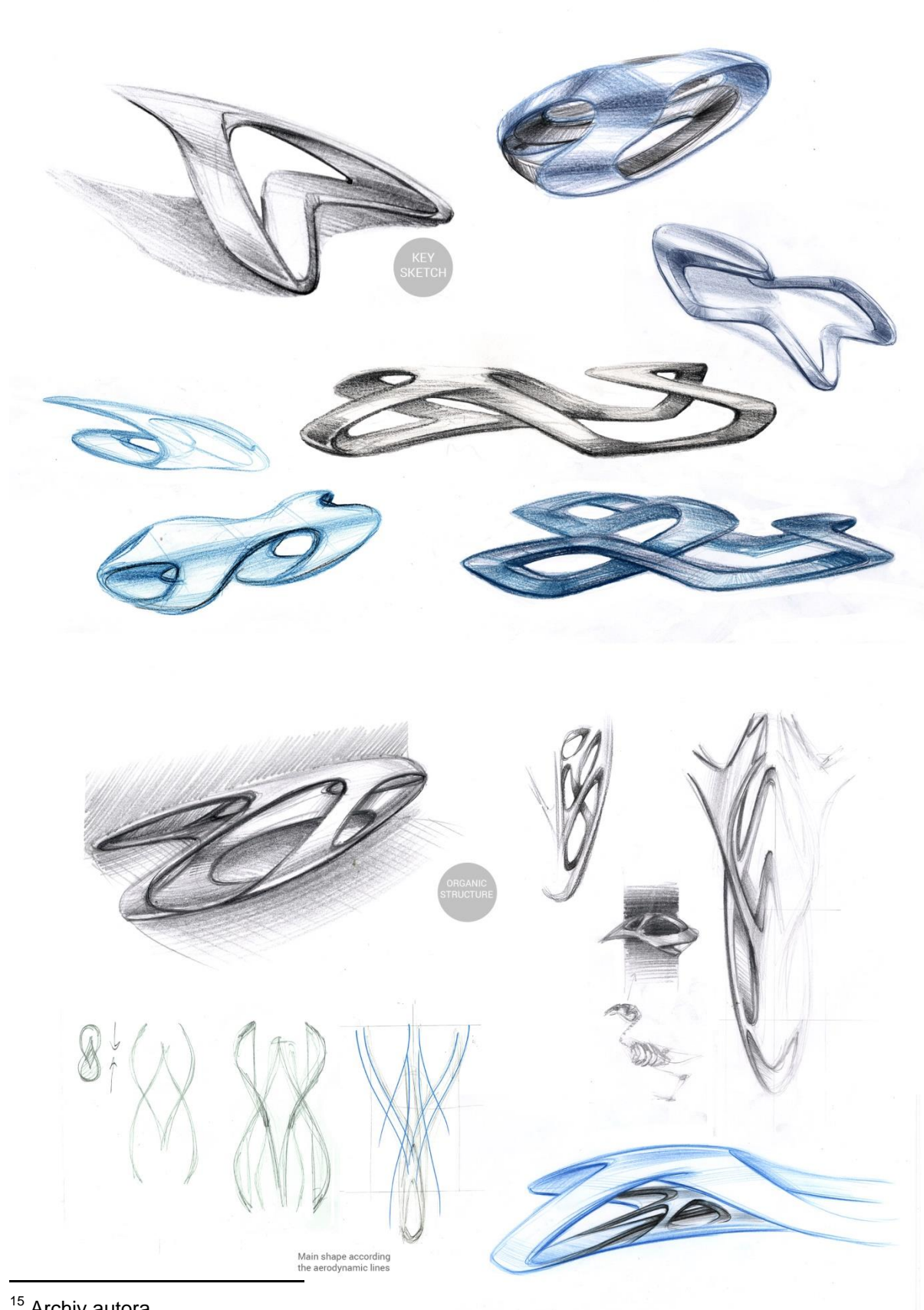


---

<sup>14</sup> *Animal skull sculpture* [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z:  
<https://cz.pinterest.com/search/pins/?q=animal%20skull%20sculpture&rs=typed&0=animal|typed&1=skull|typed&2=sculpture|typed>  
*Wave motion* [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z:  
<https://cz.pinterest.com/search/pins/?q=vawe%20motion&rs=typed&0=vawe|typed&1=motion|typed>

# Příloha 7

## Tvarové studie<sup>15</sup>

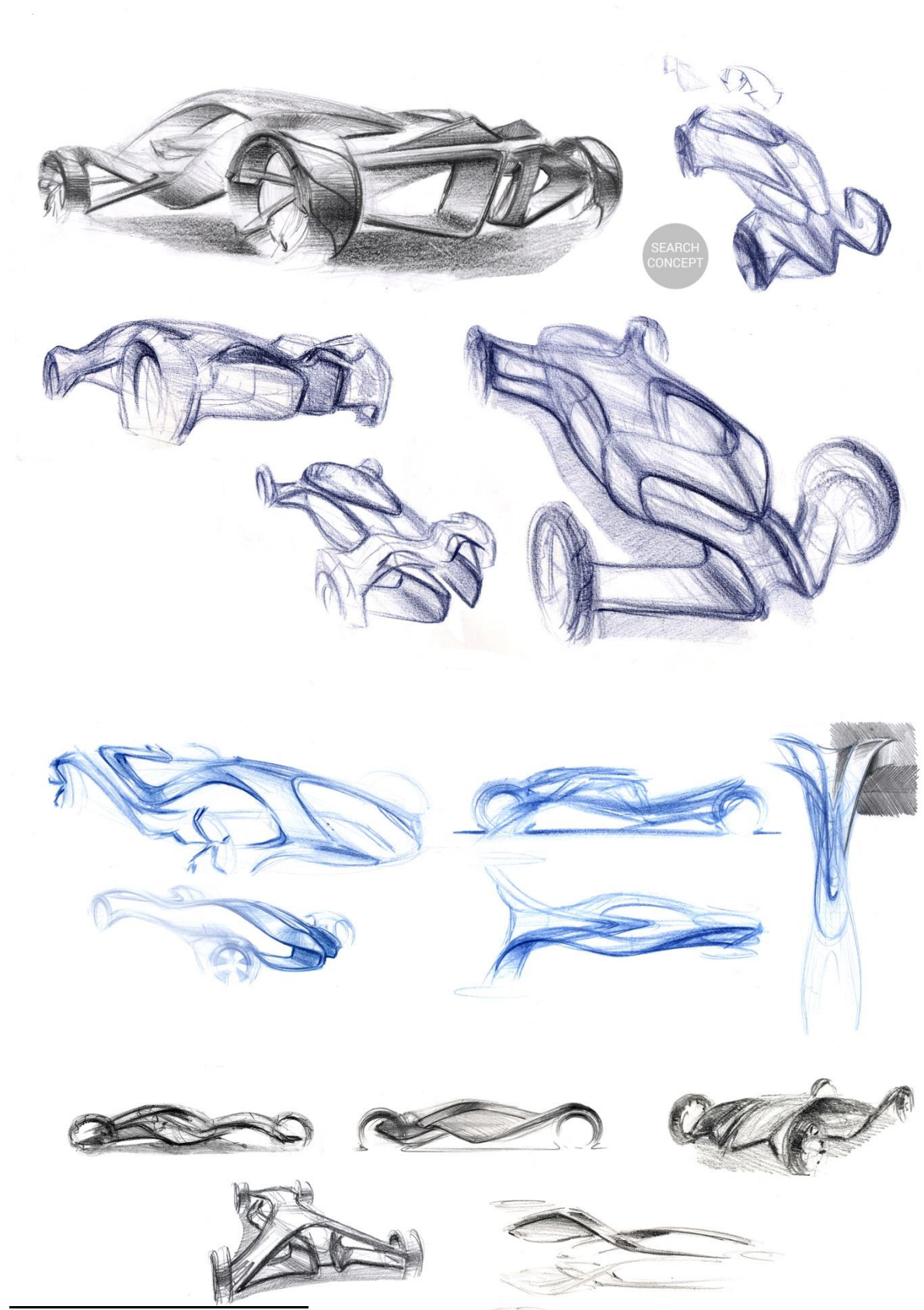


<sup>15</sup> Archiv autora



## Příloha 8

### Hledání konceptu<sup>16</sup>



<sup>16</sup> Archiv autora

## Příloha 9

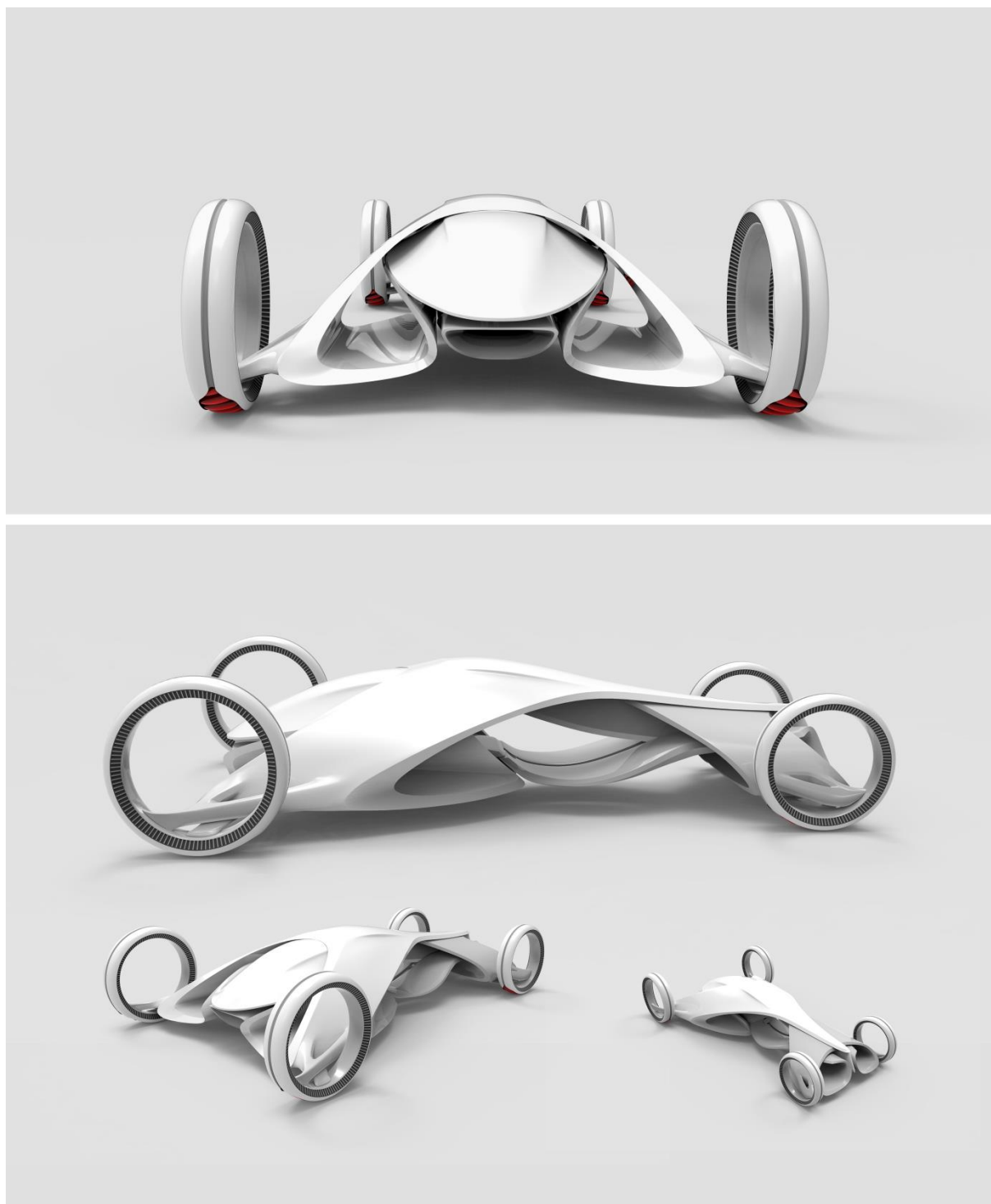
Mezifáze 3D softwarového modelu<sup>17</sup>



<sup>17</sup> Archiv autora

## Příloha 10

Finální 3D návrh<sup>18</sup>



---

<sup>18</sup> Archiv autora



## Příloha11

Proces tvorby modelu<sup>19</sup>



---

<sup>19</sup> Archiv autora

## Příloha12

Zkompletovaný model<sup>20</sup>



---

<sup>20</sup> Archiv autora



## Příloha13

Elektrický scooter Sway three wheel <sup>21</sup>



---

<sup>21</sup> *Sway three wheel* [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z: [https://www.google.cz/search?q=sway+three+wheel&biw=1374&bih=791&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjxubE6s3MAhWDDpoKHSd4AXMQ\\_AUIBigB#imgrc=XxNhtQnei2ROM%3A](https://www.google.cz/search?q=sway+three+wheel&biw=1374&bih=791&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjxubE6s3MAhWDDpoKHSd4AXMQ_AUIBigB#imgrc=XxNhtQnei2ROM%3A)

## Příloha14

RED BULL caisse savon 2008 test 00001 <sup>22</sup>

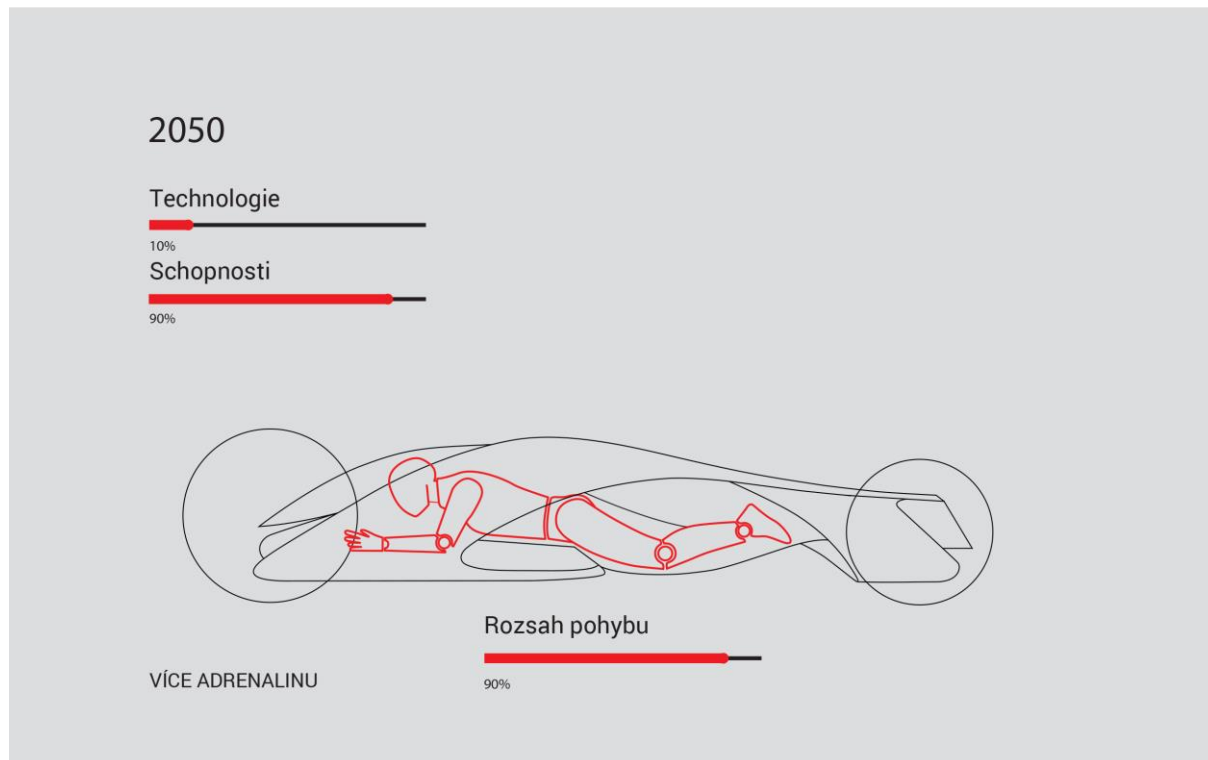
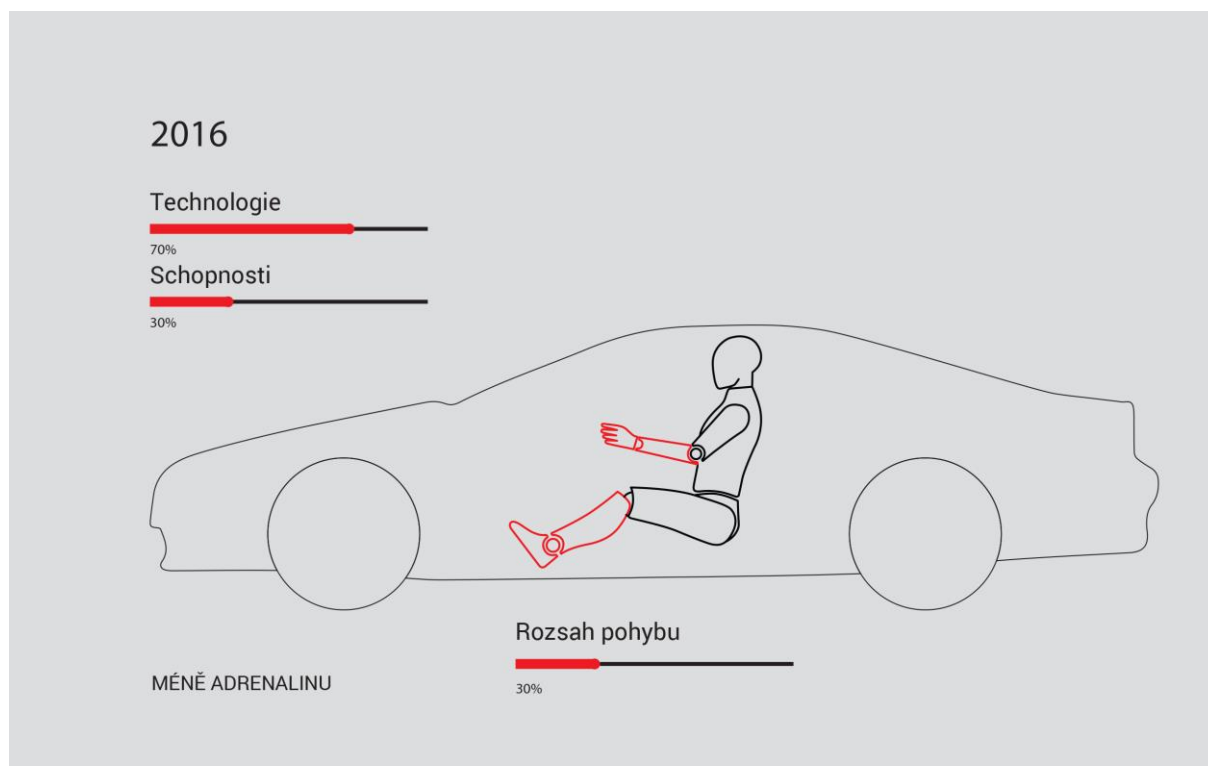


---

<sup>22</sup> TEAM RED BULL caisse a savon 2008 test 00001 [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z: [https://www.google.com/search?q=BATEAM+RED+BULL+caisse+a+savon+2008+test+00001&client=firefoxab&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKewj\\_2MP46s3MAhXIB5oKHQB3DHcQ\\_AUICSgD&biw=1374&bih=791#tbn=isch&q=TEAM+RED+BULL+caisse+a+savon+2008+test+00001](https://www.google.com/search?q=BATEAM+RED+BULL+caisse+a+savon+2008+test+00001&client=firefoxab&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKewj_2MP46s3MAhXIB5oKHQB3DHcQ_AUICSgD&biw=1374&bih=791#tbn=isch&q=TEAM+RED+BULL+caisse+a+savon+2008+test+00001)

## Příloha15

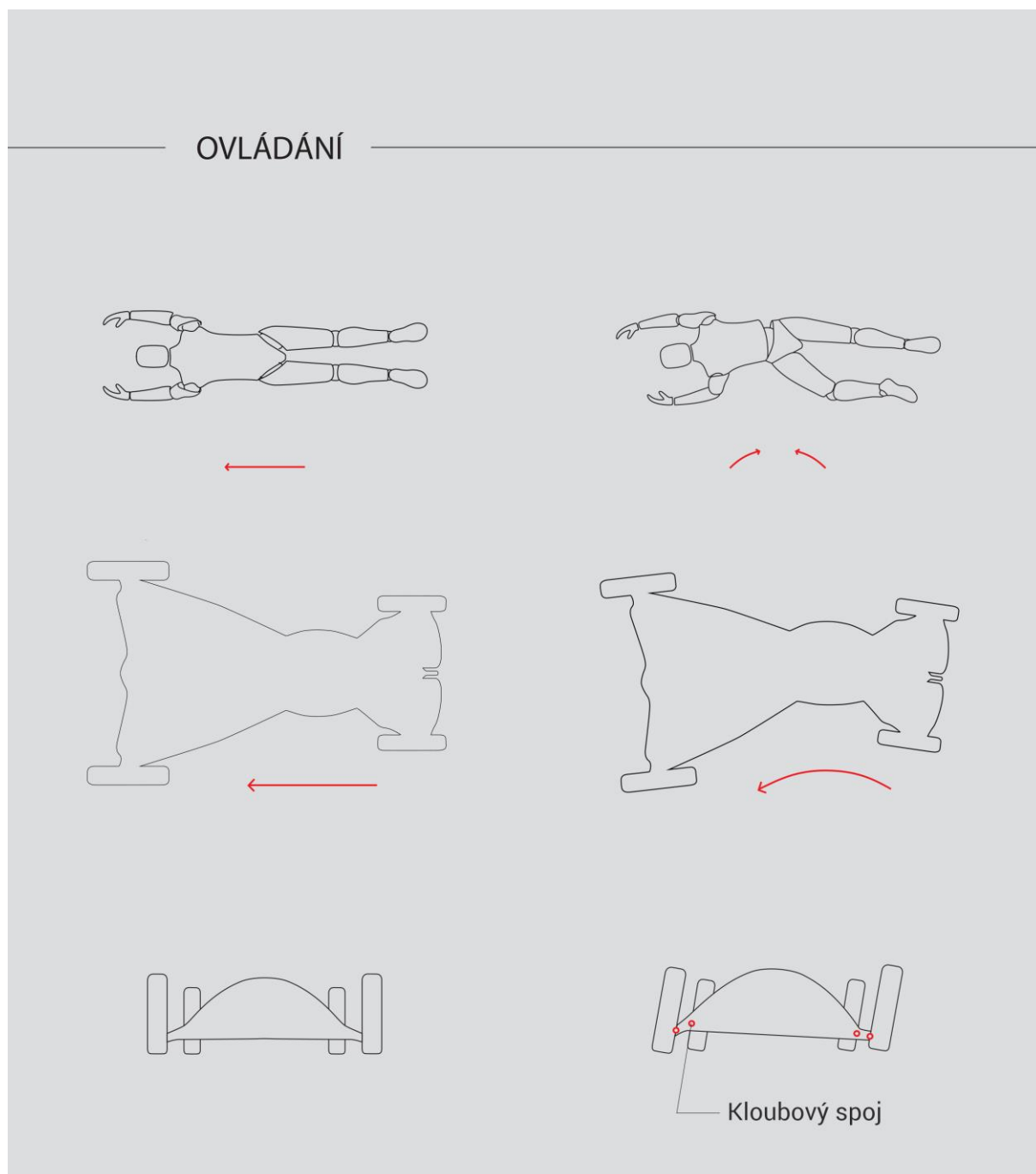
### Rozsah pohybu řidiče<sup>23</sup>



<sup>23</sup> Archiv autora

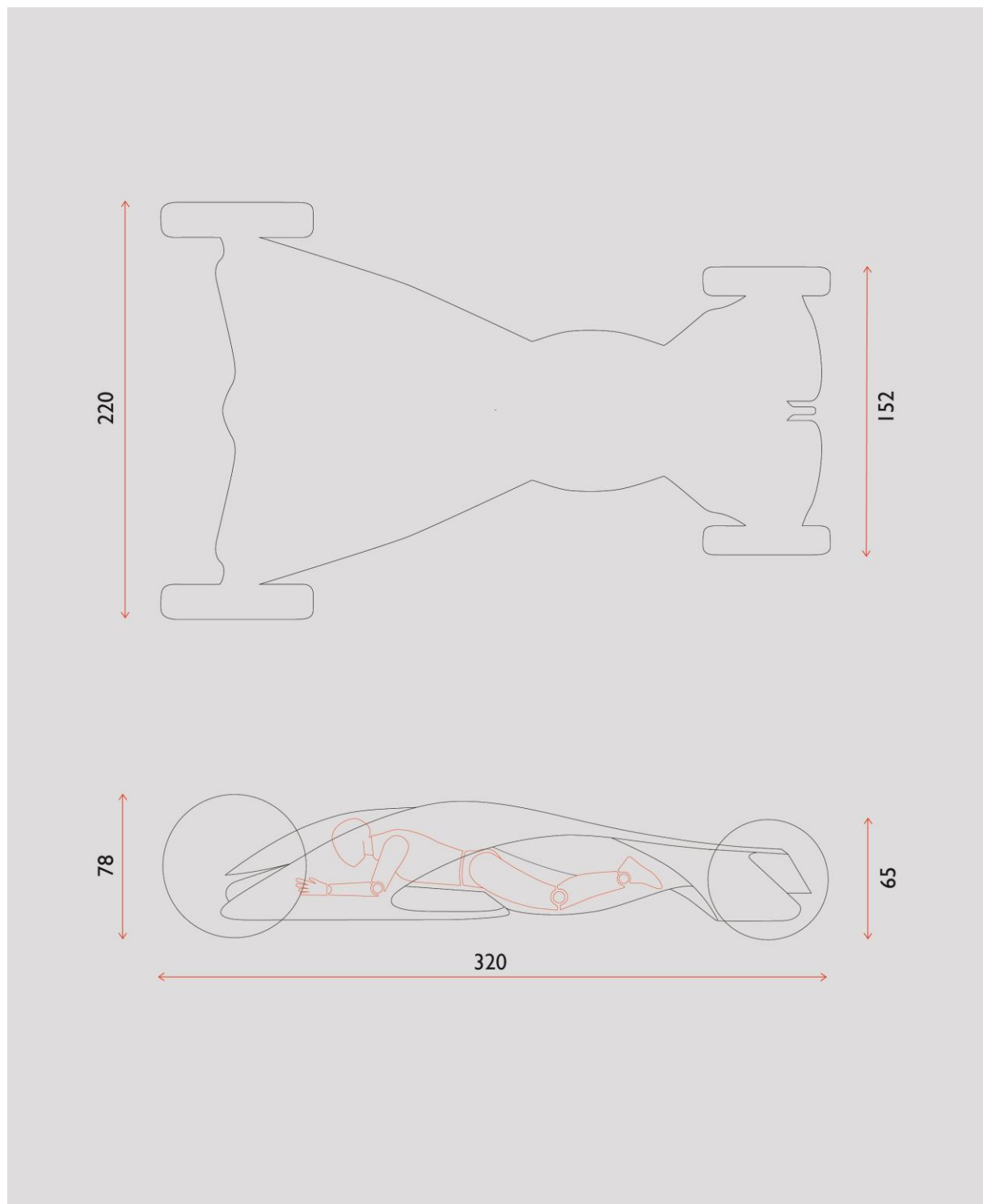
## Příloha16

### Ovládání<sup>24</sup>



<sup>24</sup> Archiv autora

**Příloha17**  
**Rozměry<sup>25</sup>**



---

<sup>25</sup> Archiv autora

## Příloha18

### Omni wheel<sup>26</sup>



---

<sup>26</sup> *Omni wheel* [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z: [https://www.google.cz/search?q=omni+wheel&biw=1374&bih=791&tbm=isch&imgil=kftgE4FRuL3JBM%253A%253B9anJHGRjrm\\_ruM%253Bhttps%25253A%25252F%25252Fen.wikipedia.org%25252Fwiki%25252FOmni\\_wheel&source=iu&pf=m&fir=kftgE4FRuL3JBM%253A%252C9anJHGRjrm\\_ruM%252C\\_&usg=\\_\\_TdHNMEBcyVikPX8eZwbjDRae\\_u0%3D&dpr=1&ved=0ahUKEwiKh7rtwdLMAhWGthoKHQcAAWgQyjcILQ&ei=emczV4riBlbtaoeAhMAG#imgrc=kftgE4FRuL3JBM%3A](https://www.google.cz/search?q=omni+wheel&biw=1374&bih=791&tbm=isch&imgil=kftgE4FRuL3JBM%253A%253B9anJHGRjrm_ruM%253Bhttps%25253A%25252F%25252Fen.wikipedia.org%25252Fwiki%25252FOmni_wheel&source=iu&pf=m&fir=kftgE4FRuL3JBM%253A%252C9anJHGRjrm_ruM%252C_&usg=__TdHNMEBcyVikPX8eZwbjDRae_u0%3D&dpr=1&ved=0ahUKEwiKh7rtwdLMAhWGthoKHQcAAWgQyjcILQ&ei=emczV4riBlbtaoeAhMAG#imgrc=kftgE4FRuL3JBM%3A)

## **Příloha19**

CD-ROM. Textová i umělecká část BP<sup>27</sup>

---

<sup>27</sup> Příloha textové části BP