

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

**Bakalářská práce**

**DESIGN FORMULOVÉHO VOZU**

**Daniel Hájek**

**Plzeň 2015**

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

**Katedra designu**  
Studijní program Design  
Studijní obor Design  
Specializace Produktový design

**Bakalářská práce**

**DESIGN FORMULOVÉHO VOZU**

**Daniel Hájek**

Vedoucí práce: Doc. ak. soch. František Pelikán  
Katedra designu  
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara  
Západočeské univerzity v Plzni

**Plzeň 2015**

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

Plzeň, duben 2015

.....

podpis autora

## OBSAH

1	MÉ DOSAVADNÍ DÍLO V KONTEXTU SPECIALIZACE .....	1
2	TÉMA A DŮVOD JEHO VOLBY .....	3
3	CÍL PRÁCE .....	5
4	PROCES PŘÍPRAVY .....	6
5	PROCES TVORBY .....	8
6	TECHNOLOGICKÁ SPECIFIKA .....	12
7	POPIS DÍLA .....	14
8	PŘÍNOS PRÁCE PRO DANÝ OBOR .....	16
9	SILNÉ STRÁNKY .....	17
10	SLABÉ STRÁNKY .....	18
11	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	19
	A) Knižní a periodická literatura .....	19
	B) Internetové zdroje .....	19
12	RESUMÉ .....	20
13	SEZNAM PŘÍLOH .....	22

## 1 MÉ DOSAVADNÍ DÍLO V KONTEXTU SPECIALIZACE

Mám-li začít opravdu od úplného počátku, musím přejít až k mému dětství, neboť jsem vyrůstal obklopený automobilovými nadšenci. V naší rodině jsme si vybudovali dlouhodobou náklonnost především k japonským vozům a své kresebné schopnosti jsem rozvíjel již od útlého věku. Netrvalo dlouho a začal jsem kreslit auta, kterým jsem se slepě věnoval několik let. Zhruba ve 14 letech mou „šňůru“ automobilových kreseb přerušil zájem o umění a vyjadřování čisté fantazie. Vznikala má první surrealistická díla vycházející především z volné nekontrolované kresby. Když se v linkách objevilo něco podněcujícího moji fantazii, zrealizoval jsem konkrétní téma (tento princip často užívám i v designu). Zpočátku jsem rád kreslil realistické obrazy automobilů, avšak později pro mě tyto kresby postrádaly smysl, jelikož neměly žádnou přidanou hodnotu. Co je to design jsem pochopil až s příchodem na naši fakultu, kdy jsem si začal vytvářet vlastní komplexní pohled na danou věc.

Naše vizuální vnímání je dle mého názoru ovlivněno etapou života, ve které se zrovna nacházíme a prostředím, ve kterém žijeme. Sám si to dobře uvědomuji, a proto se domnívám, že by v oboru design mělo panovat velké pochopení. Tvrdit, že je něco z estetického hlediska zcela špatně, nelze.

Nyní bych uvedl některé z projektů týkající se tématu. Určitě nejzajímavějším byl týmový návrh a realizace fakultního elektromobilu nazvaného YO! Pro mne se jednalo o projekt snů, na kterém jsem nasbíral spoustu zkušeností, jež budou zcela jistě prospěšné při mém dalším navrhování. YO! slavilo velký úspěch nejen u veřejnosti, ale i novinářů, o čemž svědčí celá řada reportáží. Dalším projektem byl dopravní modul

budoucnosti Organic, o kterém si myslím, že přináší zajímavou vizionářskou hodnotu, ale to ukáže čas. Dále bych jen zmínil návrh prezidentské limuzíny Škoda President se dvěma tvarovými studiemi, redesign Fordu GT, packet pro BMW řady 4 nebo redesign legendárního Ferrari Modulo, který jsem nazval Ferrari Remodulo.

## 2 TÉMA A DŮVOD JEHO VOLBY

Mou jedinou volbou byl transport. Nejdříve jsem měl v úmyslu si vymyslet vlastní téma (futuristický dopravní prostředek), avšak po prostudování nabídky vypsanych témat mne napadlo, proč futuristický pohled nezkusit právě na formuli, kterou ve svém portfoliu ještě nemám. Navíc se v té době objevilo hned několik konceptů pro herní simulátor Gran Turismo, okolo kterých byl vždy velký povyk. To byl nejspíše jeden z podnětů ke zpracování právě tohoto tématu. Rád bych se svým návrhem dosáhl obdobné kvality a publicity.

Zpracování návrhu formule je obtížné téma, ze kterého na druhou stranu plyne více zkušeností. Zároveň se formule jevila jako vhodný dlouhodobý a intenzivní projekt, jenž je od bakalářské práce předpokládán. Realizace formulí je většinou plně zaměřena na jejich funkčnost, já jsem chtěl naopak vsadit na inovaci v oblasti designu. Jelikož se nejedná o projekt, který by byl opravdu realizován, domníván se, že jsem tak mohl učinit. Mým záměrem bylo vytvořit netradiční návrh, který by mohl především inspirovat a podněcovat pro jiný pohled na svět nejen formule.

Dalším důvodem pro volbu tohoto tématu byl současný stav závodů přetechnizované a marketingové Formule 1. Již zpočátku jsem věděl, že navrhovaná formule nebude mít nejlepší možné jízdní vlastnosti vzhledem k využívaným technologiím jako je např. kontrola trakce, což je paradoxně v rozporu s tím, co má F1 reprezentovat. Záměrně jsem tedy separoval svůj návrh od Formule 1 a začal vytvářet vlastní identitu. Myslím si, že závody by měly odrážet především schopnosti řidičů dosáhnout se svým vozem jeho limitů. Záměr byl tedy jasný, ztížit řidiči ovladatelnost

vozu a ztraktivnit trať například pomocí detekčních zón snižujících výkon  
či změnami povrchů trati (příloha 13: Vizualizace).



### 3 CÍL PRÁCE

Cílem této práce je navrhnout formuli, která zaujme a posune mé zkušenosti opět o krok dále. Rád bych, aby formule vyvolala reakce, ať už kladné či záporné. Nejsem zastávce přímého, čistého, dokonale dotaženého designu, neboť pro mne postrádá charisma a radost z pohledu.

Dalším stanoveným cíle je navrhnout tvarově, ale i konstrukčně inovativní formuli, která bude na první pohled působit uvěřitelně a funkčně.

Samozřejmostí by měl být i ikonický tvar, který by reprezentoval novou éru formule. Dílčím cílem tohoto projektu je snaha vyhnout se trendy prvkům a vytvořit vizi budoucnosti.

Má práce se také částečně zamýšlí nad samotnou atraktivitou tratí a aktivní i pasivní bezpečností.

## 4 PROCES PŘÍPRAVY

Proces přípravy začal prakticky hned, jak jsem se rozhodl pro téma mé bakalářské práce. První a velmi podstatnou částí byla rešerše, která probíhala po celou dobu tohoto projektu. K rešerši musí designér přistupovat poctivě, pomáhá mu totiž utvářet základ vize, kterou se bude chtít později ubírat. Já měl tuto část o něco snadnější, neboť jsem na takové rešerši pracoval již několik let před tím, aniž bych v té době věděl, že právě formule bude zadání mé bakalářské práce. Rešerši jsem měl rozdělenou do pěti hlavních složek (formule budoucnosti, formule historie, atmosféra, letectví, technika), které byly ještě dále rozvětveny do dalších podsložek. Účelem této rešerše bylo eliminovat části, se kterými nesouhlasila má filozofie, ať už tvarového, technologického, ale i prezentačního rázu. Paralelně také vznikala rešerše týkající se výsledných vizualizací. Vše je potřeba vstřebávat co nejdříve, protože některé věci působí výborně jen na první dojem a po pár dnech, měsících, letech vám začnou být nepříjemné.

Svou formuli situuji do budoucnosti a nezávisle na Formuli 1, tím pádem jsem neměl nutkání dodržovat tradice, ať už se jedná o tvarosloví výrobce či historii Formule 1, což je dle mne velkou výhodou, protože můžete vytvářet čistě své tvarosloví a novou identitu.

Snažil jsem se potlačit inspiraci konkrétním přejímáním prvků. K tomu mi napomáhala automatická kresba ovlivněná podvědomím. Dále jsem chtěl omezit svoji „svalovou paměť“, díky které často děláme podobné tahy tužkou.

Důležité je také do procesu zahrnout konzultace a diskuse s lidmi, o kterých si myslíte, že by mohli být pro vaši práci přínosem. Tím bych

chtěl poděkovat svému vedoucímu práce Františku Pelikánovi, dále Petru Siebertovi, Zdeňku Veverkovi a Radku Štěpánovi za kvalitní konzultace.

## 5 PROCES TVORBY

Do této kapitoly částečně spadá i rešerše, ta je startující prvek tvorby a často podněcuje první představy našich návrhů.

Prvním opravdovým procesem tvorby bych označil počáteční skicování, jedná se především o zachycení základních myšlenek, tvarů a filozofie. Moje startovní skica se vešla na papírek 10 x 10 cm, který byl pokreslený, kde jen to šlo. Papírek obsahoval skici s elektromotory, kryt řidiče, kola, kterým se točí pouze pneu, nápisy „boring fast x fun slow“ a plakátek se sloganem „happy day to real drivers“ (formule a u ní stojící Senna a Hunt, řidiči, kteří nechtěli, aby za ně odvedla práci ta nejlepší formule na startovním roštu).

Z prvotních skic jsem se dostal ke třem směrům (příloha 1: Vývojové skici), které jsem se rozhodl dále rozvíjet. V této části to bylo opravdu zajímavé, neboť rozhodnutí o tom nejlepším výběru jsem měnil několikrát, a to ze dne na den. Určitě mi práci s výběrem neulehčili ani lidé, kterým jsem při konzultacích věřil, protože každému z nich se líbila jiná z variant. Snažil jsem se tedy posunout návrhy ve skicách ještě dále. Skicování je jednou z mých nejoblíbenějších aktivit, ale bohužel, ať umíme kreslit sebevíc, nikdy nedokážeme cítit tvar jako v reálném trojrozměrném stavu.

Následovala tedy fáze clay. Jedná se o speciální designérskou hlinu, díky které můžeme vytvořit základní tvar velmi rychle a snadno. Tato fáze je dle mého názoru jedna z nejdůležitějších nejen v oboru transport design, ale i v dalších oborech zabývajících se tvarovým navrhováním, neboť máme tvar dokonale pod kontrolou a není zde prostor na „kamoufláže“ jako například ve skicách.

Práci jsem chtěl mít pod kontrolou a mít na ni dostatek času, abych si ji mohl relativně dlouho nakoukávat, proto jsem tyto počáteční procesy započal začátkem školního roku. Bohužel pro moji bakalářskou práci a bohudík pro mne jsme měli plné ruce práce s realizací fakultního vozidla YO!, takže práce na formulovém voze byly zhruba na dva měsíce téměř zastaveny. To je důvod, proč vznikly pouze dva clayové modely a paradoxně nevznikl třetí, později vybraný, finální návrh.

Následovaly opět desítky hodin skicování a snaha o další posunutí už jen dvou vybraných designů, protože jsem usoudil, že jeden z trojice návrhů pro mne nemá tak vysokou futuristickou hodnotu jako zbylé dva. Opět následovalo nerozhodné období a stejný problém s vybíráním návrhu. V této době již probíhaly zajímavé diskuse o prostředí, ve kterém by se formule měly pohybovat. Po většinu času jsem byl přesvědčený, že by měly provádět relativně dlouhé skoky na trati s překážkami, což ve své podstatě zůstalo až k finálnímu návrhu, ovšem v menším měřítku než byl původní záměr. Po této fázi jsem měl svého favorita (příloha 2: Vývojové skici vybrané varianty), protože druhý návrh by nedokázal dost dobře splňovat podmínky pro jízdu na takovéto trati.

Uplynuly zhruba čtyři měsíce navrhování a měl jsem vybraný základ pro finální verzi. Jsme opět u skicování, tentokrát už pracuji jen s jedním návrhem a snažím se ho vyladit, aby působil dostatečně futuristicky a zároveň vypadal funkčně. Důležité bylo také zachovat ikonický tvar a zbytečně ho nepřebíjet ostatními dodanými prvky. Určitou výhodou je pro mne to, že fázi skicování neberu jako práci, ale spíše jako relaxaci, tudíž jsem se snažil relaxovat opravdu často. Po měsíci dalšího skicování jsem se dostal k návrhu, který jsem se rozhodl začít navrhovat ve 3d

programu zvaném 3DS Max. Jelikož jsem tvořil model v polygonech, bylo možné návrh neustále měnit, což pro mne bylo v tomto případě obrovskou výhodou oproti nurbsovému Rhinocerosu, který se u nás vyučuje, protože jsem si finálním tvarem nebyl na sto procentně jistý. Uplynul další měsíc a měl jsem hotovou finální verzi. Nyní stačilo jen vyřešit barevnou kombinaci a polepy. Sám jsem nečekal, jaký by to mohl být problém. Vyzkoušel jsem jak varianty vlastní, tak varianty ověřené několika lety ve světě Formule 1. Nakonec jsem ale zvolil kombinaci vlastní s polepy závodní hry, která mne k tomuto návrhu vlastně přivedla a do které je tato formule částečně situována, tedy Gran Turismo.

Design byl tedy uzavřen a následovala fáze téměř heroická, udělat precizní model formule v měřítku jedna ku deseti za ne celý měsíc s co nejnižšími náklady. Přistoupil jsem tedy na kombinaci frézování polyuretanové pěny, 3D tisku, vakuování a ručního broušení. Techniku frézování jsem využil na hlavní nosné části karoserie a kopyta pro vakuování. Kola, zavěšení a aerodynamické prvky jsem nechal zhotovit pomocí práškového 3D tisku. Vakuování jsem využil pouze pro díly z průhledných materiálů jako ochranný kryt řidiče a zadní světlo. Model byl nalakován akrylovými barvami ve spreji (šedá jinovatka SD 1070, šedomodrá AC 1305, černá ebenová AC 1999) a doplněn o samolepky s bílým a barevným tiskem na průhledné samolepicí folii dle vizualizací.

Vizualizace slouží především k prodání našeho výrobku a jak je známo, prezentace výrobku je jednou z nejdůležitějších částí úspěchu, proto jsem ji nechtěl podcenit a přemýšlel jsem nad ní od začátku projektu. Bylo tedy potřebné mít slušné rendery, k tomu posloužil software KeyShot, ve kterém jsem se, díky této práci, naučil lépe pracovat s nasvětlením

scény a umístěním samolepek. Následovala ještě finální úprava v programu Adobe Photoshop.

Nakonec jsem vytvořil logo Formula Future (příloha 3: Vizualizace), ze kterého by měla být cítit dynamika a zároveň by mělo korespondovat s novým logem Gran Turismo 6. Následně jsem jej použil spolu s vizualizacemi na dva plakáty formátu B1 (příloha 24: Plakat 1, příloha 25: Plakát 2) a brožuru.

## 6 TECHNOLOGICKÁ SPECIFIKA

Mé dílo jsem nazval FF (Formula Future) neboli formule budoucnosti. Jedná se o dvoustopé závodní vozidlo určené pro jednoho řidiče na tratě vyhrazené pro závody Formula Future. Základní rozměry vozu jsou délka 5160 mm, šířka 2660 mm a výška 1260 mm (příloha 23: Blueprint). Délka FF je téměř stejná jako současné Formule 1, šířkou ji však o mnoho převyšuje, avšak stále se jedná o „drobka“ v porovnání s formulemi z budoucnosti v mé rešerši.

O pohon formule se starají čtyři elektromotory, z nichž každý je umístěn u jednoho kola. Motory na zadní nápravě jsou o něco větší a poskytují více výkonu a točivého momentu, což je vozu prospěšné především v průjezdu zatáčkami. Jedná se tedy o náhon na všechna čtyři kola. Samotné přenášení výkonu motorů na kola je specifické. Výkon je převáděn pomocí hřídele do spodní části kola, kde je vše převodováno tak, aby bylo možné otáčení pouze částí s pneumatikami.

Zvuk, jak je známo, je u automobilů s elektromotory problém. Vozy nejsou slyšet, a tím pádem se stávají nebezpečnějšími, proto i zvuk mé formule je produkován zesilovači, které vytvářejí specifický zvuk pro tuto formuli. Připomíná kombinaci zvuku proudového letounu a „hlasitého elektromotoru“.

Co se týká použitého materiálu, jedná se spíše o science fiction. Jde o nano bateriové články propletené vlákny, které spojuje pojivo s řízeným elektrickým polem a je tedy možné jeho hustotu přesouvat celým dílem karoserie (příloha 5: Vizualizace materiál).



Zatím to vypadá, že nejpravděpodobnějším pohonem budoucnosti budou elektromotory. Zaměřil jsem se tedy na inovativní pojetí uložení baterií, jak již bylo nastíněno, baterie mého vozu je vlastně samonosná bateriová karoserie složená z milionů bateriových nano článků.

Nápravy jsou převzaté ze současných vozů formule. Zavěšení je lichoběžníkového typu, které má na každé straně dvojice trojúhelníkových ramen. Odpružení je ukryto uvnitř dílu nazvaného „banán“. Vibrace od kol jsou přenášeny šikmou vzpěrou.

Nápravy jsou navíc doplněny o schopnosti materiálu samotné karoserie, která je schopná měnit své vlastnosti, jako je pružnost a pevnost, podle pohybu elektromagnetického pole. Tímto způsobem je tedy možné měnit nastavení tuhosti vozu.

Ovládání vozu zajišťuje interaktivní a ergonomický volant s displayem, pohybovým čidlem a hlasovým ovládním (příloha 6: Vizualizace volant). Řidič musí najít harmonii mezi přetížením ve voze a schopností mít formuli pod kontrolou, volant není nikterak ukotvený. Funguje tedy na principu podobném dnešním závodním hrám v chytrých telefonech. Dalšími nestandardními ovládacími prvky jsou klapky na křídlech a ocasní ploutev umožňující práci s aerodynamikou vozu (příloha 8: Vizualizace).

A v neposlední řadě je také důležité myslet na bezpečnost. Zde se nám opět projevuje výhoda nového materiálu, vůz je schopen přenastavit tuhost karoserie tak, aby si při případném nárazu vytvořil ideální deformační zónu. Dalšími pasivními bezpečnostními prvky jsou průhledný ochranný kryt kabiny a vnitřní i vnější panoramatický airbag.

## 7 POPIS DÍLA

Většinu informací je možné se dozvědět již z předchozích kapitol, proto bych uvedl jen krátké shrnutí. FF je návrh designu formulového vozu budoucnosti, který přináší jiný pohled na svět formule a měl by nastínit moji vizi budoucnosti.

Jedním z nejdůležitějších pohledů je pohled boční, který společně s horním pohledem vytváří ikonický tvar vozu. Hlavní část karoserie připomíná stíhací letoun a je vybavena aerodynamickými prvky. Zároveň má, stejně jako letouny, na pomyslných křídlech letecké klapky, ty doplňuje pohyblivá ocasní ploutev, která taktéž dokáže značně ovlivnit aerodynamiku a stabilitu vozu. Do této části karoserie je zasunutý další díl nazvaný, jednoduše podle svého tvaru, banán. Tyto dvě části nesou ostatní komponenty formule, jako jsou závěsy kol, kola, rám svítilny a difuzory. Na formuli můžeme vidět zcela originální konstrukční i designové řešení kol poháněných elektromotory, které jsou uloženy přímo v aerodynamických průzorech kol a pohánějí pomocí hřídele jen část kola s pneumatikou. Nestandardní rozměry pneumatik mají za úkol snížit trakci, a tím pádem předat více zodpovědnosti řidiči.

Nejvíce inovativním nápadem je použitý materiál. Jedná se o nano bateriové články propletené vlákny, které spojuje pojivo s řízeným elektrickým polem a je tedy možné jeho hustotu přesouvat celým dílem karoserie, tím je možné nastavovat její tuhost. V případně nehody si dokáže sama nastavit rozložení deformačních zón. Dalšími bezpečnostními prvky jsou vnější i vnitřní panoramatické airbagy. Samozřejmostí je také varovné světlo v zadní části vozu, které je oboustranné, tím pádem je schopné nasvítit i zád' vozu (příloha 4: Vizualizace).

Ovládání vozu zajišťuje interaktivní volant s displayem, pohybovým čidlem a hlasovým ovládáním.

## 8 PŘÍNOS PRÁCE PRO DANÝ OBOR

Největším přínosem mé práce je dle mého názoru virtuální zrealizování představy budoucnosti, která dává podnět veřejnosti k utváření představy o budoucím světě. Tyto nástiny mohou přímo ovlivnit naši budoucnost a to je to, o co by se měl každý designér především zajímat. Design v této tematice je výborným nástrojem k ovládnutí podvědomí lidí.

Revoluční myšlenkou je také pojetí baterie jako samonosné karoserie s vlastnostmi nového materiálu s proměnlivou strukturou. Materiál také přináší změnu pohledu na deformační zóny vozu a tím pádem na bezpečnost.

Dalším přínosem práce může být změna pohledu na závody formule. Kde kladu důraz především na kvality a schopnosti řidičů. Zároveň ve své práci poukazuji na změny tratě, na kterých by docházelo často ke změnám povrchů a nacházely by se na nich také detekční body, které by mohly například na krátkou dobu snížit nebo zvýšit výkon formule. Příjemnou změnou by, pro diváky nejen na závodě, ale i doma, byla možnost napojit se na kameru každého z vozů a libovolně mezi nimi přepínat, to samé by bylo možné i u kamer kolem trati.

## **9 SILNÉ STRÁNKY**

Silná atraktivní vize závodění, které by nemělo být, alespoň z poloviny, tak nezáživné jako současné závody Formule 1.

Ikonický a současnými trendy neovlivněný tvar s aktivními aerodynamickými prvky.

Velké množství kvalitních a atraktivních vizualizací zobrazených jak ve statickém, tak v dynamickém stavu.

Další silnou stránkou je nekonvenční technický pohled na použité materiály a technologie.

## 10 SLABÉ STRÁNKY

Za nejslabší moment mé práce považuji nedomyšlenost technické stránky. Jedná se spíše o sci-fi a spoléhám se, tak trochu, na schopnosti vědců a konstruktérů, že by něco takového s postupem času zvládli, už jen proto, že s největší pravděpodobností pohonem budoucnosti v automobilovém průmyslu bude právě elektrická energie. Na druhou stranu právě toto sice nepromyšlené, ale inovativní řešení může být cennou inspirací pro vědce a konstruktéry zabývající se tímto tématem.

Další nedotaženou stránkou je dle mého názoru tvarová nenávaznost a nesourodost některých dodatečných prvků, jako jsou například přední a zadní difusory.

## 11 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

### A) Knižní a periodická literatura:

1. HILL, Tim. Formule 1 - úplná historie. Praha: Naše vojsko, 2012. ISBN: 978-80-206-1321-9.
2. PECL, Jiří. Design: Od myšlenky k realizaci. Praha: Vysoká škola uměleckoprůmyslová, 2012. ISBN 978-80-86863-45-0.
3. KOLESÁR, Zdeno. Kapitoly z dějin designu. Praha: Vysoká škola uměleckoprůmyslová, 2009. ISBN 978-80-86863-28-3.

### B) Internetové zdroje:

1. Car Body Design: [www.carbodydesign.com](http://www.carbodydesign.com)  
*Car body design: automotive design and engineering* [online]. © 2015 - [cit. 2015-1-6]. Dostupné z: <http://www.carbodydesign.com/>
2. Car Design: [www.cardesign.ru](http://www.cardesign.ru)  
Car design [online]. [cit. 2014-11-23]. Dostupné z: <http://www.cardesign.ru/>
3. Formula1: [www.formula1.com](http://www.formula1.com).  
Formula1. [online]. [cit. 2015-11-24]. Dostupné z: <http://www.formula1.com/>

## 12 RESUMÉ

As a topic for my bachelor thesis I have chosen a formula, as racing an cars are one of my most passionate hobbies. Design of the formula is quite difficult and that is the reason why I have chosen it, in order to improve myself and learn from potential mistakes.

I call my project FF (Formula Future). It is a vision of formulas of the future, based on new form and construction solutions.

The design should definitely be iconic and dynamic. It consists of two main parts, which are distinguished by colour, in order to intensity the impression of the parts. There are auxiliary and aerodynamic elements, such as throttles, tail fin and diffusers.

The technical part of the formula is rather sci-fi. Its material is a self-sufficient battery, which consists of battery cells interwoven with fiber that connect a binder with a controlled electric field and therefore it is possible to shift the density through the whole bodywork. There are four electric engines taking care of the formula's drive, where each engine is located by the formula's wheels.

The Interactive steering wheel with a display, voice control and the motion sensors make driving such a car inovative. The driver would have to find the consonance between the overload and the ability to have the formula under control. The steering wheel works on the principle based on today's car racing games in smartphones.

I also focus on the formula's safety. There is new material, which is able to adapt the deformational zones on impact. Other safety elements are



a transparent protective cab cover and internal and external panoramic airbag.

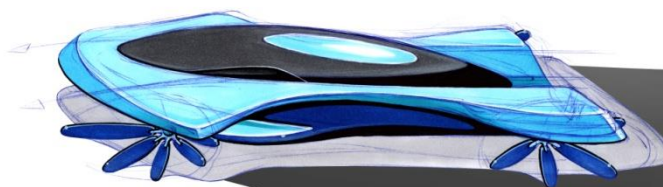
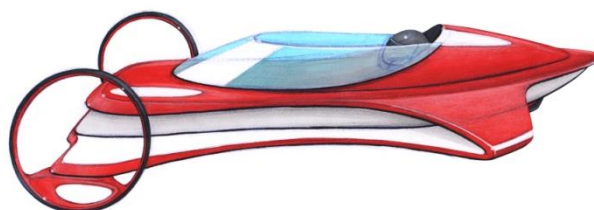
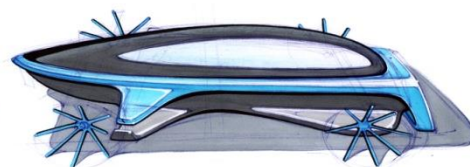
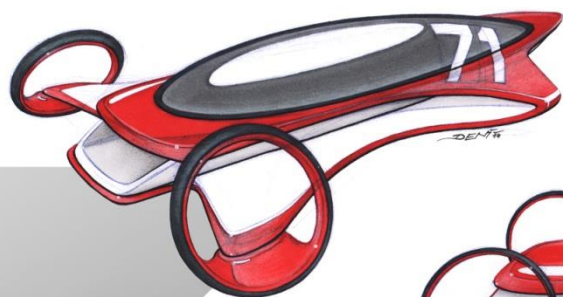
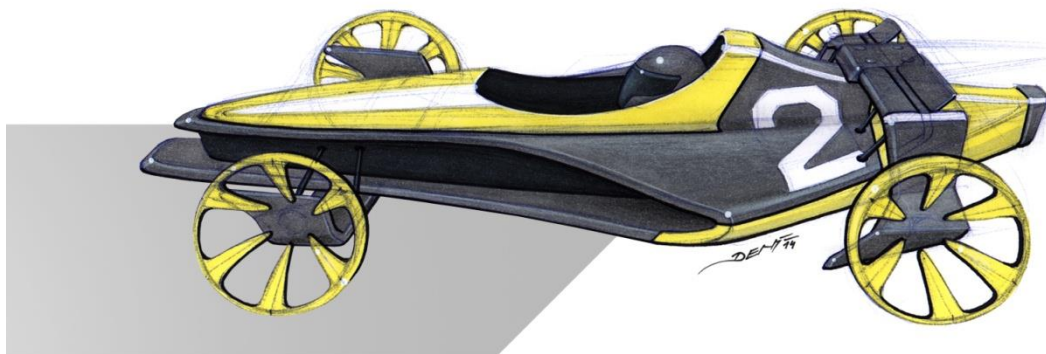
I have been thinking about the system of racing itself too. There would be surface changes on the racing circuits, we could also find detection zones which increase or lower the formula's power. The audience could switch between individual cameras on the formulas and the circuit.

I have tried to create my own vision of a formula of the future. If I hadn't been affected by current trends and Formula 1. I would also like to influence the society's vision of how the future formulas will look like. It is one of my biggest goals of my bachelor thesis.

### 13 SEZNAM PŘÍLOH

příloha 1: Vývojové skici .....	23
příloha 2: Vývojové skici vybrané verze .....	24
příloha 3: Vizualizace.....	25
příloha 4: Vizualizace.....	26
příloha 5: Vizualizace materiál.....	27
příloha 6: Vizualizace volant.....	27
příloha 7: Vizualizace.....	28
příloha 8: Vizualizace.....	28
příloha 9: Vizualizace.....	29
příloha 10: Vizualizace.....	29
příloha 11: Vizualizace.....	30
příloha 12: Vizualizace.....	30
příloha 13: Vizualizace.....	31
příloha 14: Vizualizace.....	31
příloha 15: Vizualizace.....	32
příloha 16: Vizualizace.....	32
příloha 17: Vizualizace.....	33
příloha 18: Vizualizace.....	33
příloha 19: Vizualizace.....	34
příloha 20: Vizualizace.....	34
příloha 21: Vizualizace.....	35
příloha 22: Vizualizace.....	35
příloha 23: Blueprint .....	36
příloha 24: Plakát 1 .....	37
příloha 25: Plakát 2 .....	38

příloha 1: Vývojové skici



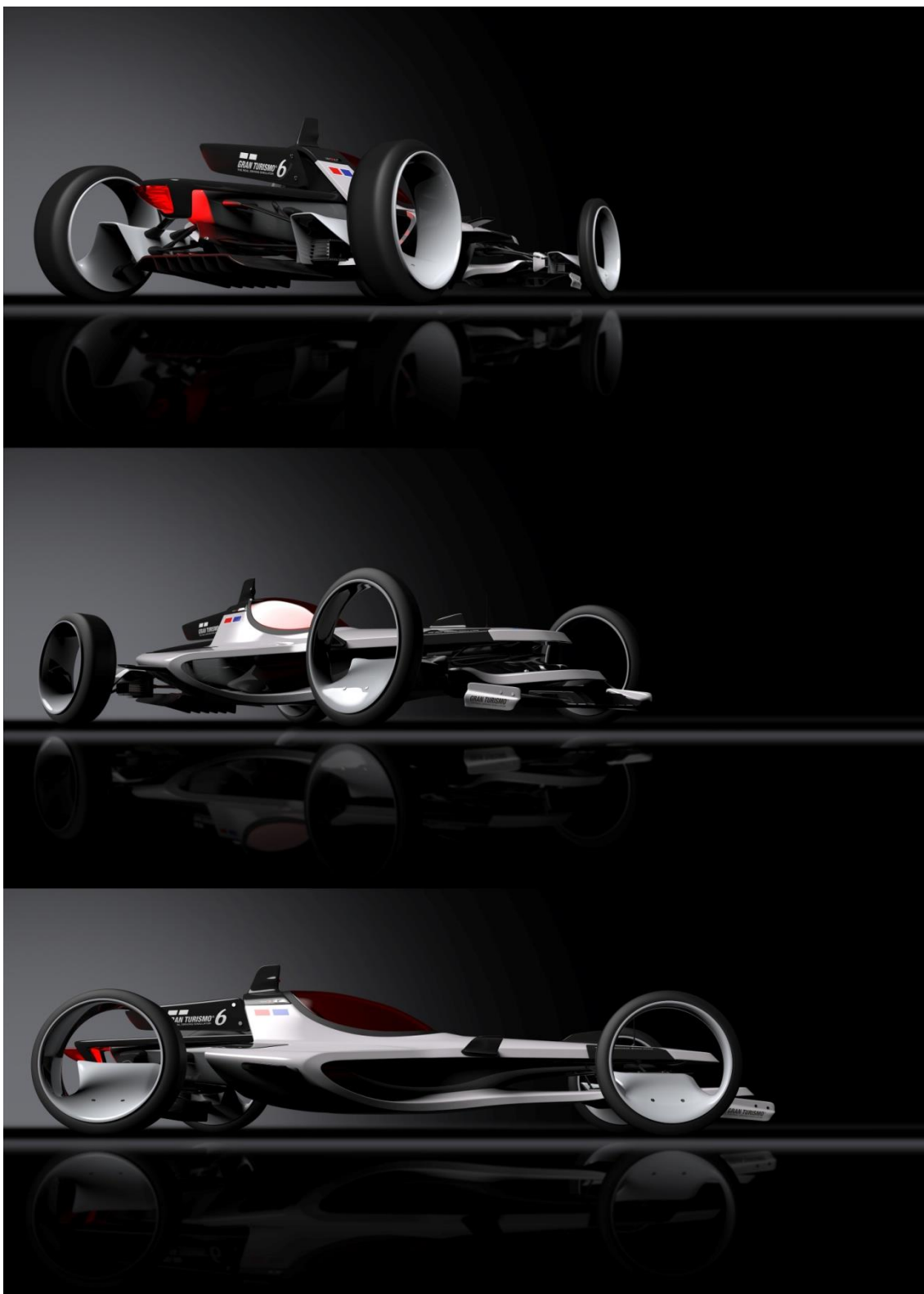
příloha 2: Vývojové skici vybrané verze



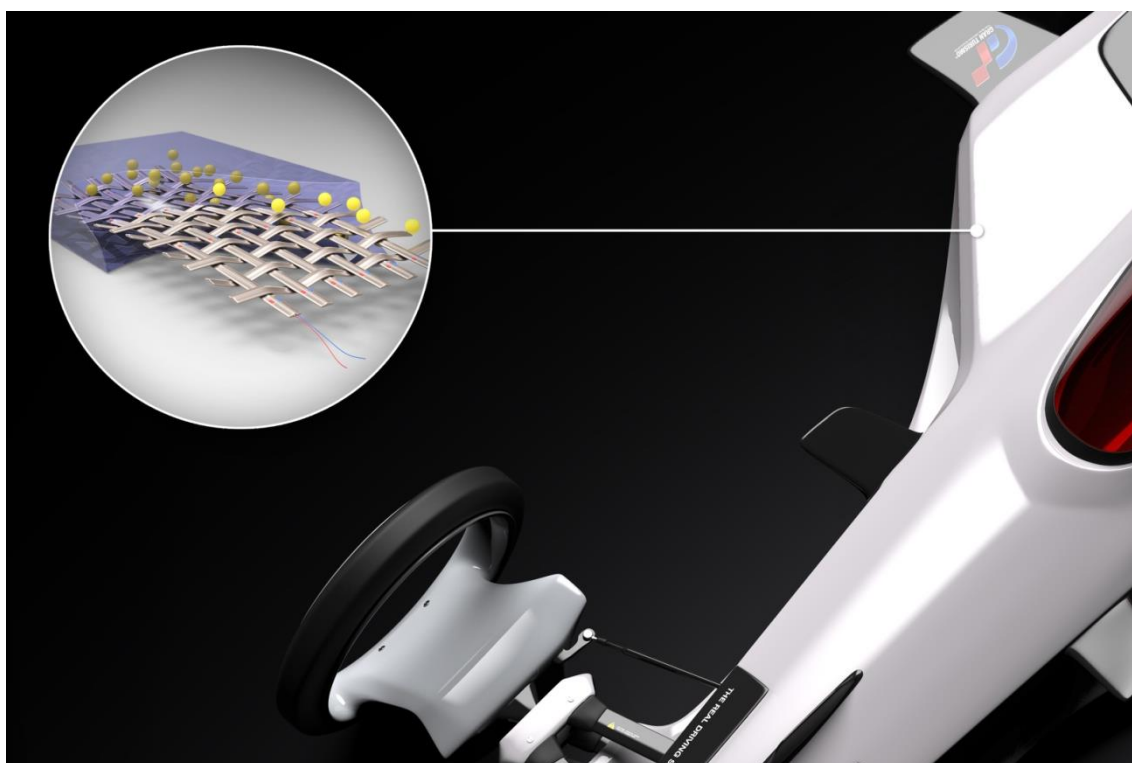
příloha 3: Vizualizace



příloha 4: Vizualizace



příloha 5: Vizualizace materiál



příloha 6: Vizualizace volant



příloha 7: Vizualizace

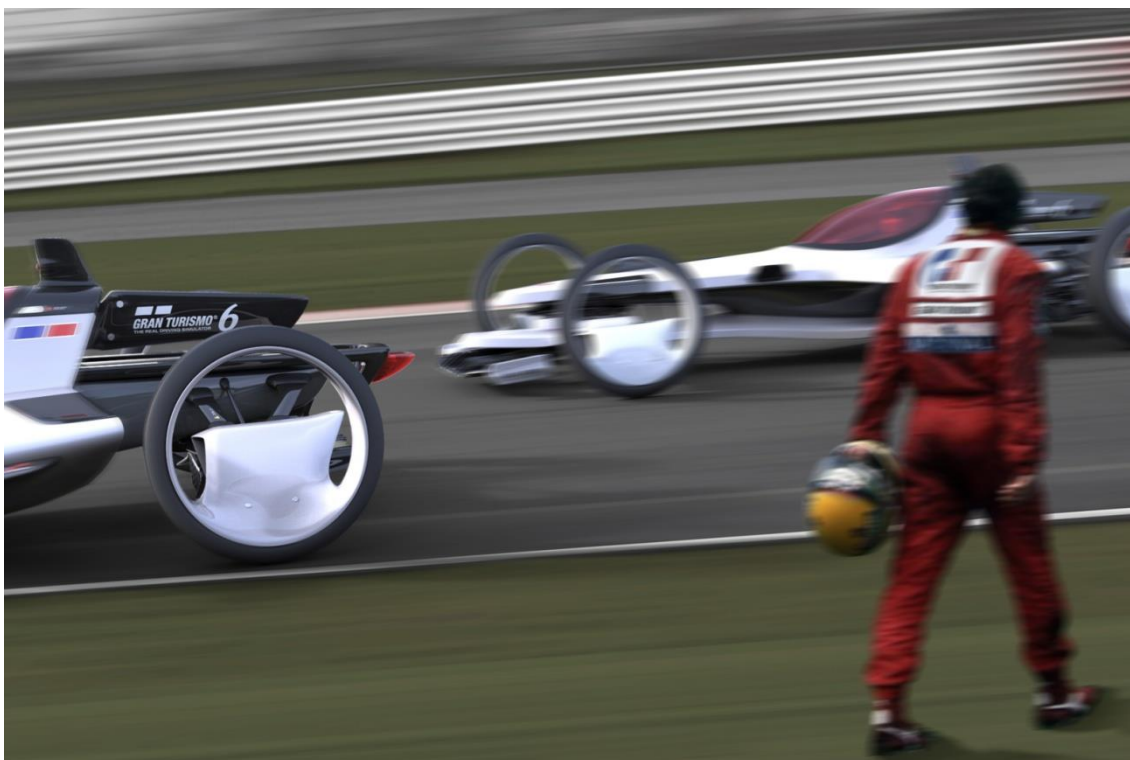


příloha 8: Vizualizace





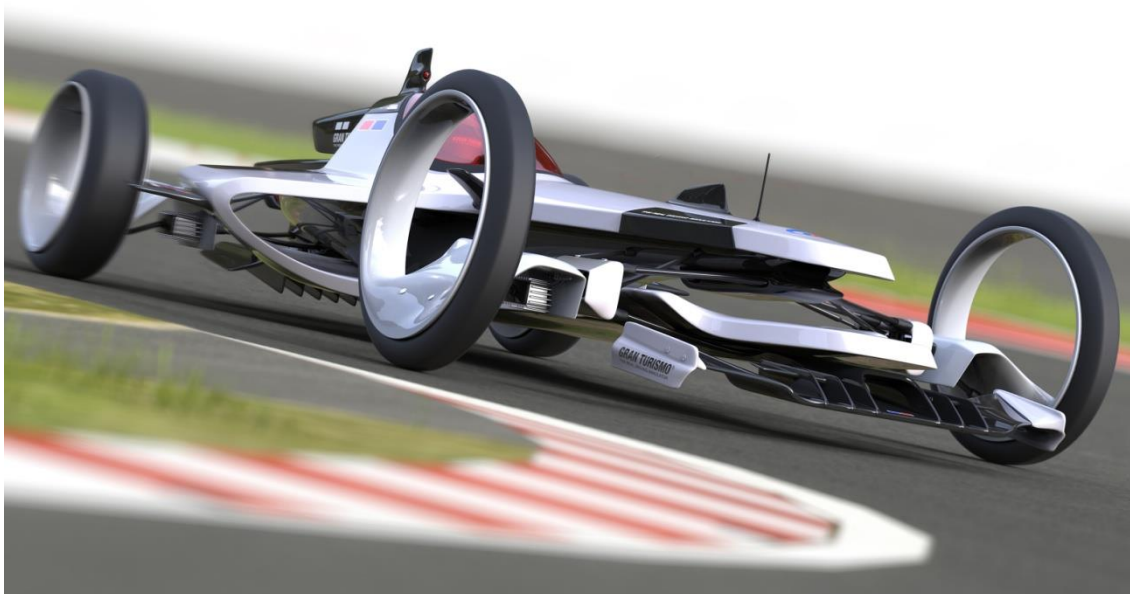
příloha 9: Vizualizace



příloha 10: Vizualizace



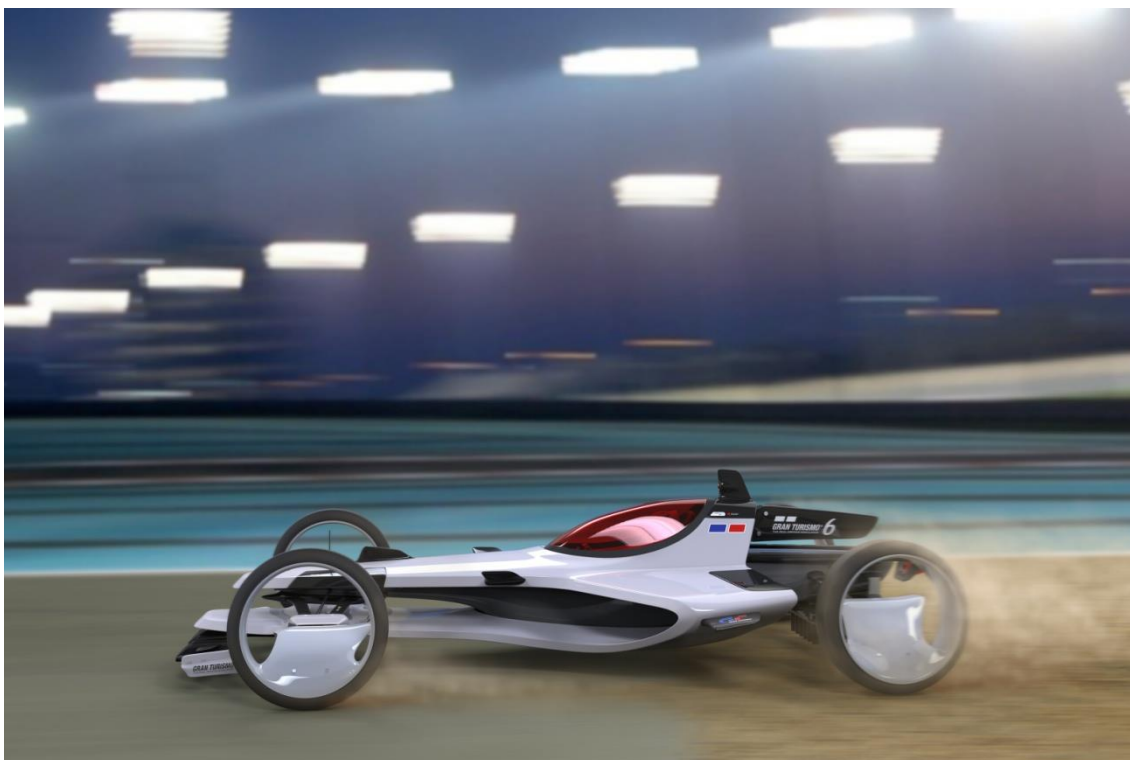
příloha 11: Vizualizace



příloha 12: Vizualizace



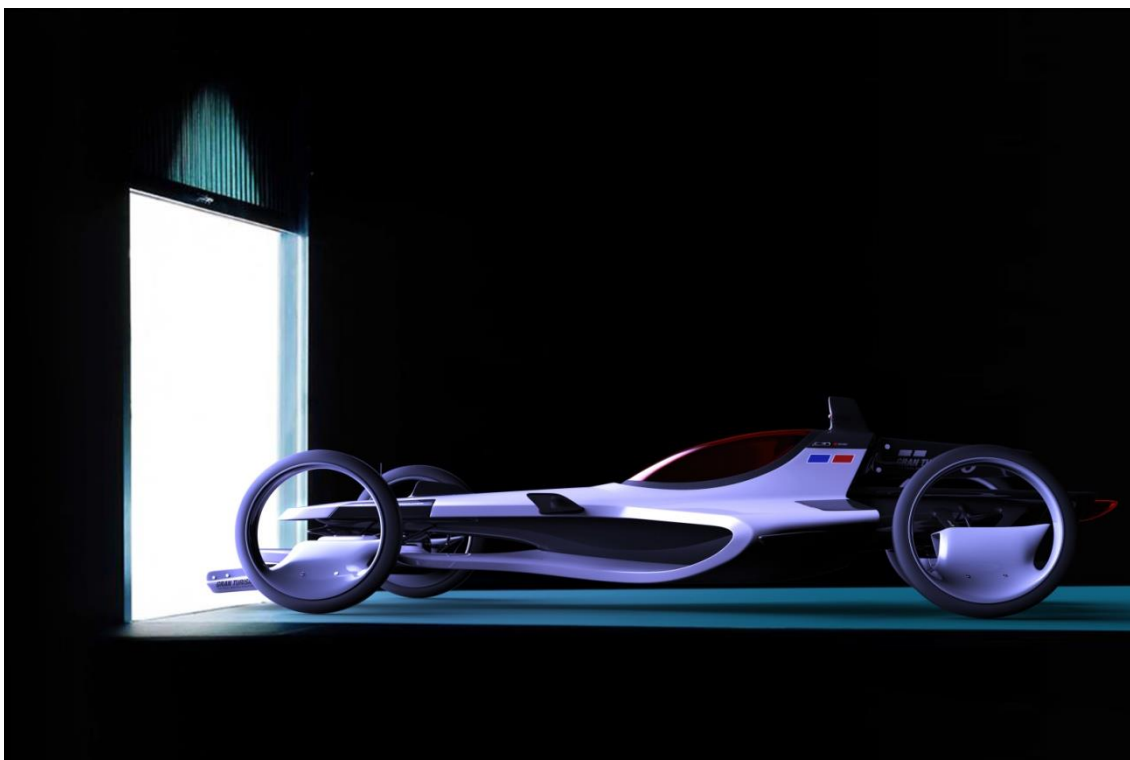
příloha 13: Vizualizace



příloha 14: Vizualizace



příloha 15: Vizualizace



příloha 16: Vizualizace



příloha 17: Vizualizace



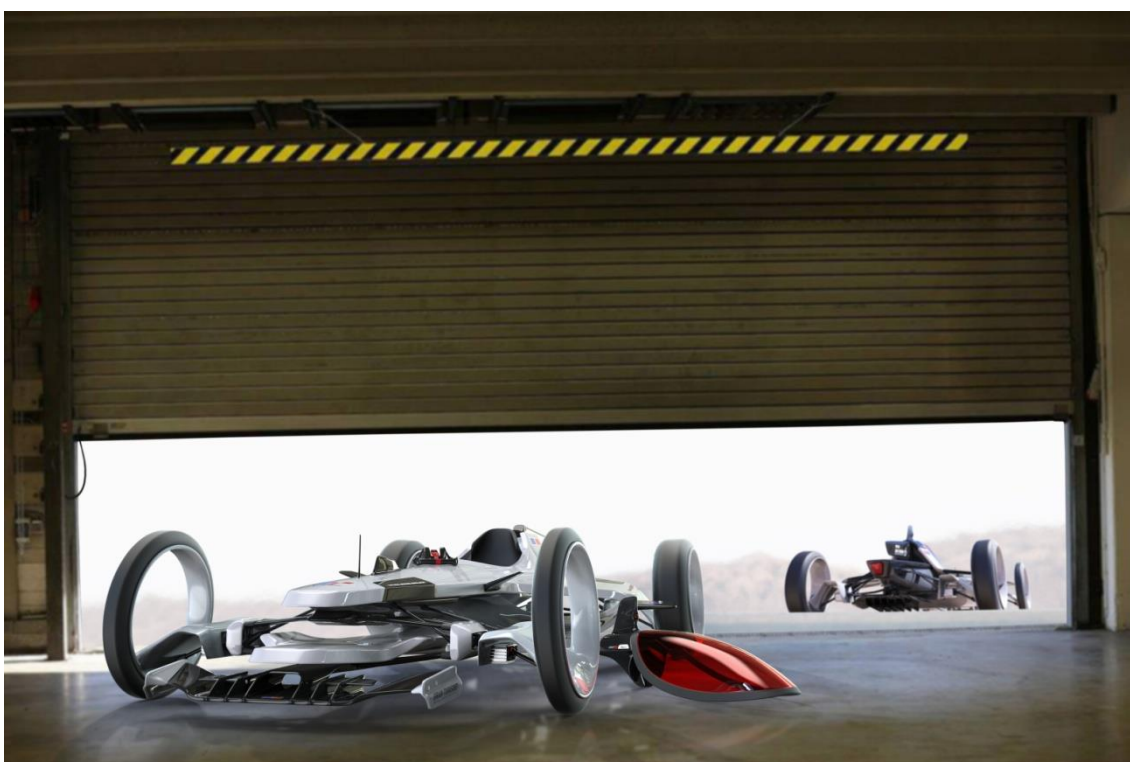
příloha 18: Vizualizace



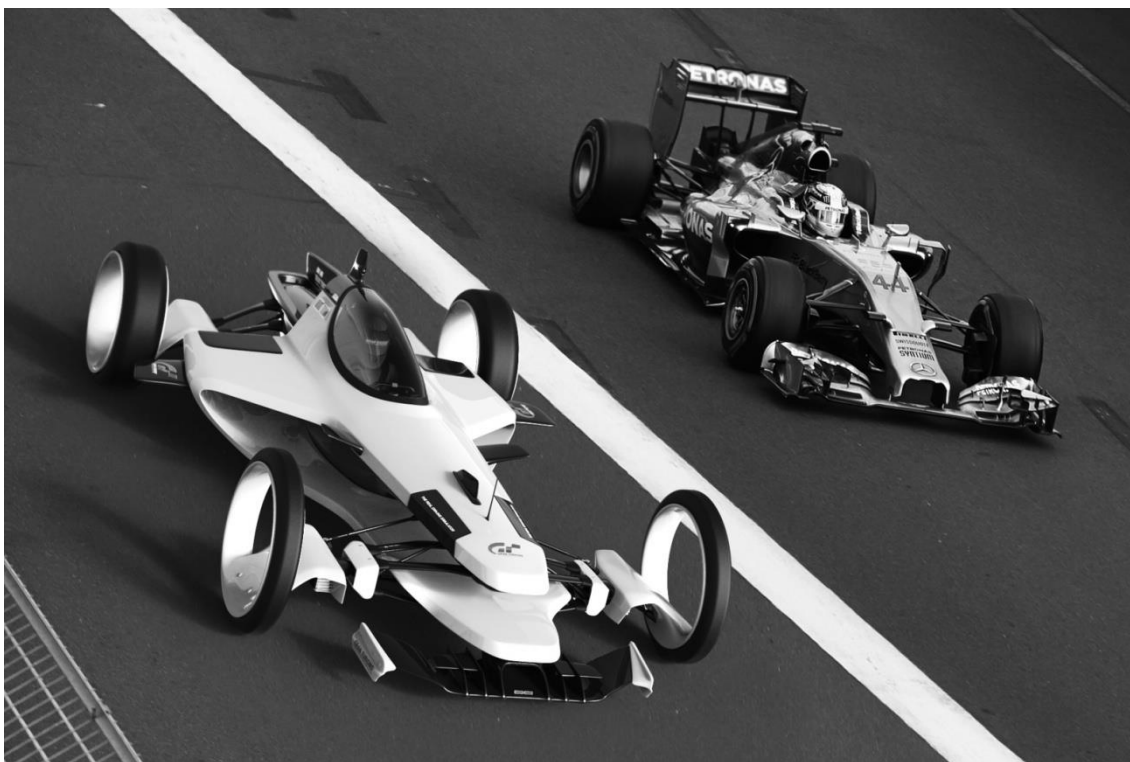
příloha 19: Vizualizace



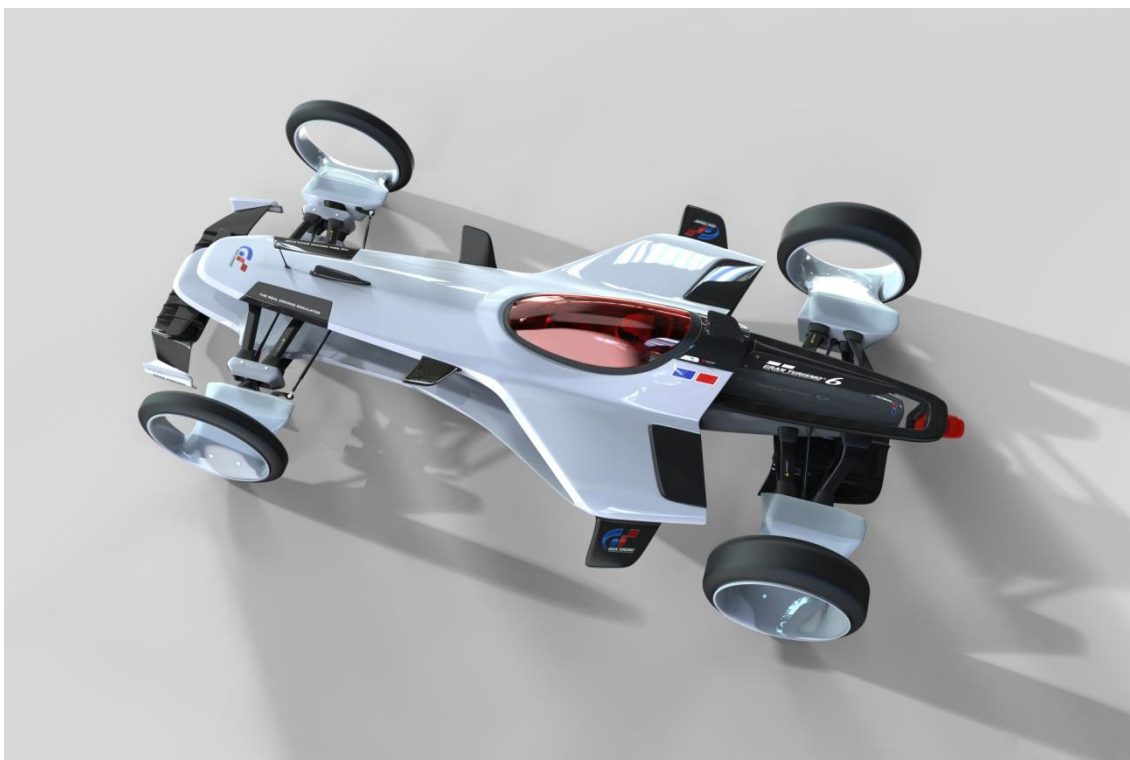
příloha 20: Vizualizace



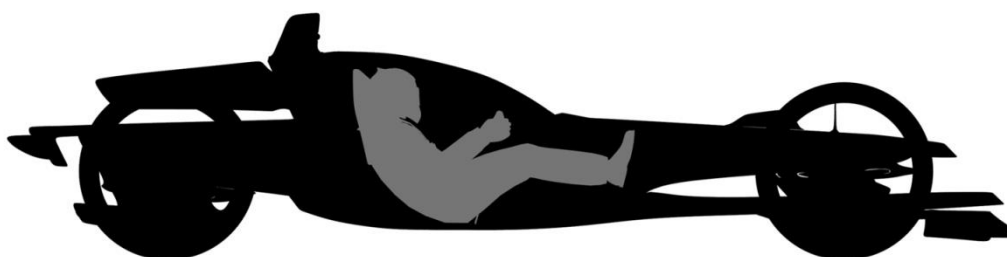
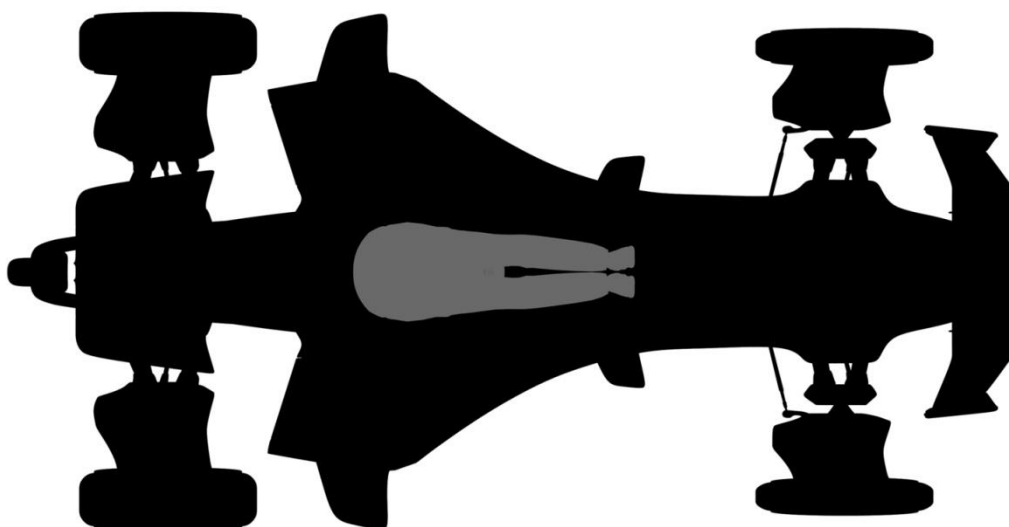
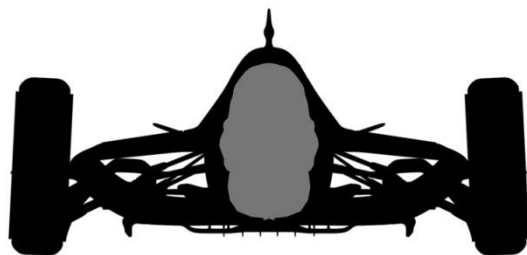
příloha 21: Vizualizace



příloha 22: Vizualizace




příloha 23: Blueprint






# příloha 24: Plakát 1



**FORMULA FUTURE**  
DANIEL BERNHARDT | BACHELOR THESIS 2016

Formula Future je návrh designu formulového vozu budoucnosti, který přináší nový pohled na vzhled formule a má být nástroj pro její budoucnost. Vizuálně FF se odehrává v prostředí zvodního simulátora Gran Turismo.




Jedním z nejdůležitějších požadavků je pohodlí řidiče, který společně s hmotou pohledem vytváří ikonický tvar vozu. Hlavní část karosérie připomíná stihací letoun a je vybavena aerodynamickými prvky. Na formuli můžeme vidět zcela originální konstrukční i energetické řešení kol poháněných elektromotory, které jsou uloženy přímo v aerodynamických přízdech kol a poháněny pomocí křídle jen část kola s pneumatikou.

Navíc inovativním západem je použitý materiál, jedná se o nano bateriové články propojené vláknem, které spojuje pojivo s řízením elektrickým polem a je tedy možné jeho hustotu přizpůsobit celým dílům karosérie, tím je možné nastavení její tuhosti. V případě nehody o dokáže sama nastavit rozložení deformáčních zón.

FF je dvouosý závodní vozidlo určené pro jednoho řidiče na trať vyhrazené pro závodní Formulu Future. Základní rozměry vozu jsou délka 5160 mm, šířka 2660 mm a výška 1200 mm. Délka FF je tenčí než jako současná Formula 1, šířkou jí však o mnoho převyšuje.

O pohon formule se starají čtyři elektromotory, z nichž každý je umístěn u jednoho kola. Motory na zadní nápravě jsou o něco větší a poskytují více výkonu a točivého momentu, což je vozu prospěšné především v příjezdu zatáčkami. Jediná se tedy o rzhonu na všechna čtyři kola. Samotné přehřívání výkonu motorů na kola je specifické. Výkon je přiváděn pomocí řídicího do spodní části kola, kde je více převáděno tak, aby bylo možné ovládnout pouze část s pneumatikami.




Ovládnutí vozu zajišťuje interaktivní volant s displejem, pohybovým ovládem a hlasovým ovládáním. Řidič musí najít harmonii mezi přetřepáním ve voze a schopností mít formuli pod kontrolou, volání není imitací sluchového funguje tedy na principu podobném dnešním závodním hrám v chytrých telefonech.

Co se týká použitého materiálu, jedná se spíše o science fiction, ide o nano bateriové články propojené vláknem, které spojuje pojivo s řízením elektrickým polem a je tedy možné jeho hustotu přizpůsobit celým dílům karosérie.

Zatím to vypadá, že nepravděpodobnějším pohonem budoucího elektromotory. Znovu je tedy na inovativní pojetí sloučené baterie, jak se bylo nastříhání, baterie mělo vozu je vlastně samonabíjecí bateriová karosérie složená z milionů bateriových nano článků.

Nápravy jsou přivazte ze současných vozů formule, ale jsou doplněné o schopnost materiálu samonabíjení karosérie, které je schopná měnit své vlastnosti, jako je pružnost a pevnost, podle pohybu elektromagnetického pole. Tímto způsobem je tedy možné měnit nastavení tuhosti vozu.



příloha 25: Plakát 2

