

Design sportovního elektromobilu

Dominik Robek

Bakalářská práce
2015

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací
Ateliér Průmyslový design
akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Dominik Robek**
Osobní číslo: **K12056**
Studijní program: **B8206 Výtvarná umění**
Studijní obor: **Multimédia a design – Průmyslový design**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Design sportovního elektromobilu**

Zásady pro vypracování:

1. Historický přehled vývoje automobilů
2. Analýza současné produkce sportovních vozů
3. Stanovení vizuální koncepce designového návrhu
4. Prvotní koncepční návrhy
5. Vizualizace finálního návrhu
6. Ergonomická studie
7. Technická dokumentace
8. Zhotovení modelu finální verze v měřítku 1:10
9. Vypracování písemné doprovodné zprávy zahrnující veškeré etapy návrhu a odůvodňující navržené řešení.

Na samotném nosiči CD-ROM odevzdejte v minimálním počtu 10 kusů obrazovou dokumentaci praktické části závěrečné práce pro využití v publikacích FMK.

Formát pro bitmapové podklady JPEG, barevný prostor RGB, rozlišení 300 dpi, 250 mm delší strana. Formáty pro vektory AI, EPS, PDF. Loga a texty v křivkách. V samotném textovém souboru uveďte jméno a příjmení, login do Portálu UTB, obor (ateliér), typ práce, přesný název práce v češtině a angličtině, rok obhajoby, osobní mail, osobní web, telefon. Přiložte svou osobní fotografii v tiskovém rozlišení.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/umělecké dílo**

Seznam odborné literatury:

EDSALL, L., Prototypy - automobilový design 20. a 21. století. 1. vyd. Praha: Rebo Productions, 2004, 219 s. ISBN 80-7234-356-4. KOLESÁR, Zdeno, Kapitoly z dějin designu, Praha, Vysoká škola uměleckoprůmyslová, 2004, Edice 2009 ISBN 80-86863-03-4. LEWIN, Tony a Ryan BORROFF. How to design cars like a pro. New ed. Minneapolis, MN: Motorbooks, 2010, 208 p. ISBN 978-076-0336-953. WILLSON, Quentin. Legendární sportovní auta. 1. vyd. Praha: Slovart, 2003, 224 s. ISBN 80-7209-479-3.

Vedoucí bakalářské práce:

MgA. Martin Surman, ArtD.

Ateliér Průmyslový design

Datum zadání bakalářské práce:

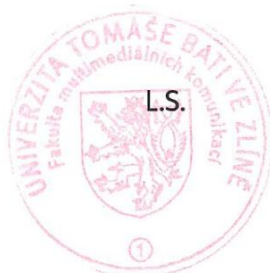
2. prosince 2014

Termín odevzdání bakalářské práce:

15. května 2015

Ve Zlíně dne 12. prosince 2014


doc. MgA. Jana Janíková, ArtD.
děkanka




MgA. Martin Surman, ArtD.
vedoucí ateliéru

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užit své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Ve Zlíně

29.4.2015



Jméno, příjmení, podpis

1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlázení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

2) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).

3) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídí k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá návrhem designu sportovního elektromobilu. Je rozdělena na dvě části. První teoretická část se zabývá přehledem vývoje automobilů v kontextu historie až po nejnovější tendence v dnešní době. Důležitým bodem teoretické části je analýza současné produkce sportovních vozů. Tato část byla velmi přínosnou pro osobní orientaci v aktuální produkci sportovních roadsterů podobného zaměření. Jednotlivé automobilové značky a jejich modely jsou doplněny osobními poznatky a názory především v oblasti designu.

Druhá praktická část je zaměřena na samotný návrh karoserie. V této části se zabývám od stanovení vizuální koncepce vozu po vizualizaci finálního návrhu, včetně technické dokumentace a ergonomické studie doplněné průběžným návrhem modelu v měřítku 1:10.

Klíčová slova:

StudentCar, Shark, automobil, roadster, sportovní vůz, elektromobil

ABSTRACT

This Bachelor Thesis deals with the design of sports electric car. It is divided into two parts. The first theoretical part deals with an overview of car development in the context of the history compared to the latest trends. An important point of this part is the analysis of a current production of sports cars. This part was very beneficial for my personal awareness of the current production of sports roadsters with the very same character. All car brands and their car models are completed with my personal observations and opinions, especially in the area of design.

The second part focuses on the design of the bodywork itself. This section deals with the determination of the visual concept of the car for the visualization of a final draft, including technical documentation and ergonomic studies. The model in 1:10 scale is attached.

Keywords:

StudentCar, Shark, car, roadster, sports car, electric car

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu této bakalářské práce panu MgA. Martinu Surmanovi ArtD. a také panu akad. soch. Ondřejovi Podzimkovi za cenné rady a odborné vedení, které mi věnovali. Dále bych chtěl poděkovat týmu projektu StudentCar a především Ing. Petru Tomčíkovi, že mám tu čest a možnost se na tomto velmi zajímavém projektu podílet.

„Ať si myslíte, že to dokážete nebo nedokážete, vždycky máte pravdu“

Henry Ford

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

Ve Zlíně 15. 5. 2015

Dominik Robek

OBSAH

ÚVOD.....	8
I TEORETICKÁ ČÁST.....	9
1 HISTORICKÝ PŘEHLED VÝVOJE AUTOMOBILŮ	10
1.1 ROZDĚLENÍ DLE POHONU	11
1.1.1 První parní automobil.....	11
1.1.2 První automobil se spalovacím motorem	12
1.1.3 První elektromobil.....	13
1.2 HISTORIE ROADSTERŮ	14
1.2.1 Zahraniční produkce.....	14
1.2.1.1 Jaguar XK 140	14
1.2.1.2 Jaguar E-type	15
1.2.1.3 Mercedes-Benz 300 SL Roadster	16
1.2.1.4 BMW 507	17
1.2.2 Česká produkce	18
1.2.2.1 Vozy Aero 50 s karoseriemi Sodomka	20
1.3 ELEKTROMOBILY V DNEŠNÍ DOBĚ	21
1.3.1 Sériové elektromobily	21
1.3.1.1 General Motors EV1	21
1.3.1.2 Tesla Model S	23
1.3.2 Sériové hybridní vozy	24
1.3.2.1 Toyota Prius	24
1.3.2.2 Honda Insight.....	24
1.3.3 Elektropohon ve sportovních vozech	25
2 ANALÝZA SOUČASNÉ PRODUKCE SPORTOVNÍCH VOZŮ	26
2.1 DEFINICE ROADSTERU	26
2.2 ČESKÁ REPUBLIKA.....	26
2.2.1 Gordon.....	26
2.2.1.1 Gordon Roadster 3.0 24V	26
2.2.2 Kaipan	27
2.2.2.1 Kaipan 16.....	27
2.2.3 Thunderbolt	28
2.2.3.1 Thunderbolt Stenley.....	28
2.3 DÁNSKO	29
2.3.1 Donkervoort	29
2.3.1.1 Donkervoort D8 GTO Performance	29
2.4 FRANCIE.....	30
2.4.1 Pariss	30
2.4.1.1 Pariss Electric Roadster	30
2.4.2 ATS	31
2.4.2.1 ATS Stile50.....	31
2.5 VELKÁ BRITÁNIE	32
2.5.1 Caterham	32
2.5.1.1 Caterham 7	32
2.5.2 Morgan	33

2.5.2.1	Morgan Aero 8.....	33
II	PRAKTICKÁ ČÁST	34
3	STANOVENÍ VIZUÁLNÍ KONCEPCE DESIGNOVÉHO NÁVRHU	35
3.1	PRVOTNÍ VIZE.....	35
3.2	INSPIRAČNÍ ZDROJE	36
3.3	JEDNÁNÍ SE ZADAVATELEM – PROJEKT STUDENTCAR.....	37
3.3.1	StudentCar Electric	37
3.3.2	První schůzka	37
3.3.3	Druhá schůzka	38
3.3.4	Třetí schůzka	39
3.3.5	Čtvrtá schůzka	39
4	PROJEKTOVÁNÍ MODELU	40
4.1	KRESEBNÉ NÁVRHY.....	40
4.2	VÝVOJ VIRTUÁLNÍHO MODELU	41
4.2.1	Prvotní 3D verze	41
4.2.2	Řešení zadní části vozu	42
4.2.3	Přední blatník	43
4.3	ZHOTOVENÍ PRŮBĚŽNÉHO MODELU V MĚŘÍTKU 1:10.....	44
5	VIZUALIZACE FINÁLNÍHO NÁVRHU	45
6	ERGONOMICKÁ STUDIE	49
6.1	ERGONOMIE VOZU SHARK	49
7	TECHNICKÁ DOKUMENTACE	51
7.1	TECHNICKÁ SPECIFIKACE VOZU.....	51
7.2	TECHNICKÝ VÝKRES KONSTRUKCE.....	51
7.3	PRŮŘEZ NAVRŽENÉ KAROSERIE.....	52
8	DOPROVODNÁ ZPRÁVA	53
	ZÁVĚR	54
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	57
	SEZNAM OBRÁZKŮ	58
	SEZNAM PŘÍLOH.....	60

ÚVOD

Návrh designu automobilu je komplexní záležitost, která v sobě skrývá mnohá úskalí. Design vozu není pouze otázka estetického cítění. Navrhované řešení by mělo být také funkční, a to z mnoha ohledů. Jedním z nich je bezesporu tvarování karoserie. To totiž zásadně ovlivňuje jak aerodynamickou stránku věci, ať už za účelem snížení odporu vzduchu či dosažení co nejnižší spotřeby, tak také otázku bezpečnosti pro posádku vozu při nárazu, či v posledních dobách velmi probíranou bezpečnost chodců.

Na druhou stranu design automobilu určuje jeho tvář a sebevědomí, se kterým jde na trh a nabízí se potencionálním zákazníkům. Ačkoliv je současným nastavením ekonomické situace automobil čím dál tím víc zařazován do kategorie spotřebního zboží a stává se více službou než majetkem. Stále se jedná o věc denní potřeby, se kterou člověk přichází do styku a tráví s ní i několik hodin. Při těchto situacích vzniká mezi automobilem a člověkem vztah, který se s povedeným designem dotáhnutým do nejmenších detailů ještě více prohlubuje. A právě u kategorie sportovního vozu typu roadster toto tvrzení platí dvojnásob.

Role designéra a konstruktéra je už sama o sobě poměrně odlišná záležitost. Každý k dané problematice přistupuje jinak a zohledňuje hlediska ve svém zorném poli. Nejdůležitější je při návrhu automobilu vzájemná komunikace mezi oběma stranami. Schopnost se někde na půli cesty sejít a přijít s řešením, které je z celkového hlediska nejvhodnější.

Designér by měl ctít a respektovat určitá pravidla a fyzikální parametry a konstruktér zase být otevřený novým řešením a nebát se pracovat s doposud neprobádanými možnostmi.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 HISTORICKÝ PŘEHLED VÝVOJE AUTOMOBILŮ

Na úvod této kapitoly představuji nejdůležitější historické milníky v oblasti automobilového průmyslu.

29. ledna 1886 - Karl Benz získal patent na čtyřtákní tříkolku, toto datum je považováno za zrod automobilu.

1889 - Ve Francii vznikla první automobilová továrna, Panhard a Levassor (dnes výrobce vojenských vozů Panhard).

1888 - Anglický zvěrolékař John Dunlop vynalezl pneumatiku plněnou vzduchem, do té doby se používaly plné gumové obruče.

1892 - Rudolf Diesel podal patent na motor spalující naftu; první fungující prototyp ale sestrojil až roku 1897. Motory byly zprvu velké a hodily se jen pro lodě či lokomotivy.

1893 - Francie zavedla povinnou registraci automobilů pomocí očíslovaných tabulek.

1894 - Pařížský časopis Le Petit Journal uspořádal první automobilovou soutěž. Opravdový závod se ale konal až o rok později na trati Paříž-Bordeaux.

1897 - V Kopřivnici byl vyroben Präsident, první automobil ve střední Evropě. O rok později vyjel z bran továrny první nákladní automobil.

1903 - Henry Ford založil svou továrnu. V roce 1913 přišel s pásovou výrobou, která umožnila vyrábět auta v masovém měřítku.

1904 - Spojené státy překonaly Francii v počtu vyrobených automobilů a staly se světovou jedničkou.

1909 - Ford přišel s Modelem T - vozem, který motorizoval Ameriku. Do roku 1927 se jich vyrobilo přes 15 milionů kusů.

1924 - Byly vyroben první nákladní vůz s naftovým motorem. První sériové diesellové osobní auto, Mercedes 260D, vzniklo v roce 1936.

1929 - Američan Paul Galvin vynalezl první autorádio, položil tak základ společnosti Motorola.

1936 - V Německu byl představen vůz pro masy, pozdější Volkswagen Brouk. Jeho výroba skončila až v roce 2003 v Mexiku, celkem bylo vyrobeno přes 21 milionů kusů.

1951 - Na trhu se objevil první posilovač řízení, původně vyvinutý pro těžké nákladní automobily.

1953 - Američtí zákazníci si do svých vozů mohli pořídit první klimatizaci. Poprvé se objevují bezpečnostní pásy, vynález ale pochází už z konce 19. století. Dnes nejrozšířenější tříbodové pásy uvedlo na trh Volvo v roce 1959.

1958 - Na americkém trhu se objevily první japonské vozy, automobilky Toyota a Nissan prodaly každá kolem 1000 vozů. Do Evropy přišli Japonci o rok později.

1965 - První běžně vyráběný vůz s pohonem všech kol, britský Jensen FF. Japonské Subaru přišlo se svými "čtyřkolkami" začátkem 70. let, Audi představilo první quattro v roce 1980.

1973 - Automobil Oldsmobile Toronado se stal prvním vozem, ve kterém si mohli zájemci koupit airbag. V Evropě patří prvenství Mercedesu, který přišel s tímto bezpečnostním prvkem v roce 1980.

1974 - Na trh přišla první generace Volkswagenu Golf, který se stal nejprodávanějším automobilem světa, prodalo se přes 24 milionů vozů. V současnosti se vyrábí pátá generace.

1975 - V Americe se objevily první katalyzátory, dnes používaný třicestný katalyzátor s lambda sondou poprvé použilo Volvo v roce 1976.

1978 - Po deseti letech vývoje přišla firma Bosch s ABS - protiblokovacím brzdovým systémem, dnes běžnou výbavou aut.

1997 - V Japonsku se začal prodávat první hybridní automobil, poháněný spalovacím motorem a elektřinou - Toyota Prius. [1]

1.1 ROZDĚLENÍ DLE POHONU

1.1.1 První parní automobil

Vůbec první automobil na světě byl poháněn právě na páru a vytvořil ho francouzský vynálezce Nicolas Joseph Cugnot a to již v 18. století. První funkční prototyp představil v roce 1769. Stroj dosahoval maximální rychlosti 4,5 km/h. Poté přišel s vylepšenou variantou, se

kteřou v roce 1771 narazil do cihlové zdi, čímž se zasloužil vlastně o první známou automobilovou nehodu.



Obr. 1 Nicolas Joseph Cugnot – první automobilová nehoda

200 let v Čechách

Letos v září oslavíme 200. výročí nastartování prvního českého automobilu! Po Francii a Anglii bylo České království teprve třetí zemí světa, kde se dalo vlastní silou do pohybu parní silniční vozidlo. Josef Božek vozil zájemce z řad šlechticů po Královské oboře, tedy pražské Stromovce. [2]

1.1.2 První automobil se spalovacím motorem

Za historicky prvním pojízdným vozem na benzínový pohon stojí německý automobilový konstruktér Karl Friedrich Michael Benz.

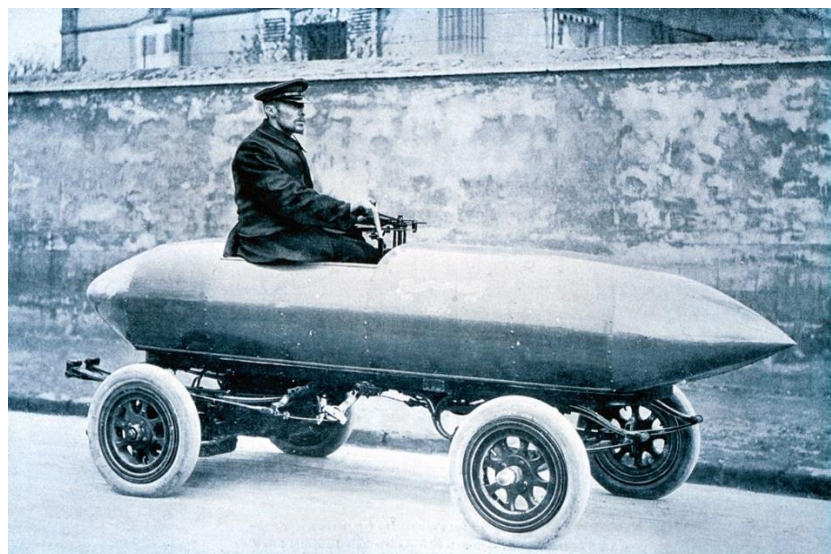
V roce 1885 mohl Mannheimu předvést svůj automobil, na který 29. ledna 1886 dostal patent. Již v červenci roku 1886 začal s prodejem svého automobilu pod názvem Benz Velo. Spolehlivosti jeho vozu lidé nevěřili, a tak se jeho žena Bertha Benzová rozhodla uskutečnit 100km cestu z Mannheimu do Pforzheimu u Stuttgartu aby spolehlivost vozu dokázala. Několik let nato se Benz Velo stal prvním hromadně vyráběným automobilem, ale to už firma začala vyrábět i čtyřkolové automobily. [3]



Obr. 2 Benz Velo a koncept jeho moderní reinkarnace F-CELL roadster

1.1.3 První elektromobil

Již v roce 1835 profesor Sibrandus Stratingh z Groningen (Holandsko) navrhl malý elektromobil postavený jeho asistentem Christopherem Beckerem. První silniční vozidlo, které v soutěži prokazatelně překonalo rychlost 100 km/h, byl elektromobil Belgičana Camilla Jenatzyho v roce 1899. Elektromobil Torpédo KID dosáhl v roce 1902 dokonce rychlosti téměř 170 km/h. V této době již jezdila auta se spalovacím motorem, žádné však nebylo tak tiché, bezpečné a spolehlivé jako elektromobil, o rychlosti výše uvedené ani nemluvě. [4]



Obr. 3 Camill Jenatzy a jeho elektromobil připomínající doutník

1.2 Historie roadsterů

1.2.1 Zahraniční produkce

Mezi roadstery v rámci zahraniční produkce lze můžeme nalézt spoustu krásných příkladů. Zejména pak mezi automobilkami pocházejícími z Velké Británie či Německé republiky. V této části se zaměřuji na automobily, které se díky své existenci zařadili mezi etalony této kategorie vozů a které pro mne byli inspirativní v rámci navrhování vlastního řešení karoserie.

1.2.1.1 Jaguar XK 140

Tento legendární sportovní automobil byl vyráběn v období let 1954 až 1957. Jednalo se o vylepšeného nástupce původní řady XK 120.

Historie se datuje až do roku 1948, kdy z výrobní linky sjel první představitel řady XK 120. Šlo o první sportovní Jaguar od dob SS 100, který měl automobilku vrátit mezi výrobce těch nejlepších sportovních kupé na světě. Číslovka 120 v názvu hrdě odkazovala na maximální rychlost v mílích, na kterou se Jaguar dokázal bez problémů podívat. To ho pasovalo mezi nejrychlejší produkční auto své doby.

I když by se mohlo zdát, že nastupující XK 140 pojede 140 míl v hodině, nebyla to pravda. Rychlost novějšího modelu vzrostla jen nepatrně - na 125 mil/h. Novinek ale byla celá řada. Kromě nově tvarovaných blatníků a zcela nových nárazníků se motor posunul o necelých 8 cm dopředu, což kromě jiného rozložení hmotnosti znamenalo i víc prostoru pro cestující. To dalo vzniknout nouzové zadní sedačce, která dokázala pojmout jednoho cestujícího nebo dvě děti. [5]

Pod protáhlou přední kapotou se ukrývá šestiválec s dvojitým karburátorem, jenž podává úctihodných 190 koní. Díky tomu je vůz schopný zrychlit z 0-100km/h pod 9 sekund.



Obr. 4 Jaguar XK 140

1.2.1.2 Jaguar E-type

Tento vůz patří mezi legendy napříč celému spektru automobilů. Jeho design je dokonalý. Ladné křivky celé karoserie působí velmi harmonicky a nadčasově. Vyvážená proporce vozu s dlouhou přední kapotou umožňovala instalaci až dvanácti válcového motoru. Nejen díky němu byl tento vůz v šedesátých letech jedním z nejrychlejších vozů.

Legendární automobil Jaguar Type E označilo několik set odborníků, na něž se obrátil britský magazín Autocar, za nejkrásnější vozidlo 20. století. [6]



Obr. 5 Jaguar E-Type

1.2.1.3 Mercedes-Benz 300 SL Roadster

Tento nádherný sportovní roadster patří mezi nejuznávanější automobily světa a to ne jen díky svému elegantnímu a zároveň velmi sportovnímu designu.

Pod kapotou tohoto roadsteru se objevil třilitrový šestiválec o výkonu 225 koní, jehož výsledkem byla i udávaná maximální rychlost až 260 km/h (u uzavřené verze), díky čemuž se zasloužil ve své době o titul nejrychlejšího sériového silničního auta světa.

Celkově známější je však ona uzavřená verze tohoto modelu. Nese název Gullwing. Jeho zajímavostí jsou boční dveře zavěšené na střechu, které v otevřeném stavu připomínají křídla racka.

Závěrem lze konstatovat, že Mercedes 300 SL se svými nezaměnitelnými tvary, prvním sériovým využitím vstřikování paliva u čtyřtákního motoru a výbornými jízdními vlastnostmi právem zařadil mezi automobilové legendy. V anketě Auto století (Car Of The Century) byl vybrán mezi stovku nejvýznamnějších aut dvacátého století. [7]



Obr. 6 Mercedes-Benz 300 SL Roadster a Gullwing

1.2.1.4 BMW 507

Mnichovská značka BMW se v polovině padesátých let chtěla zviditelnit na americkém trhu, a to především v kategorii sportovních automobilů, ale snažila se podpořit i prodej luxusních typů 502 a 503. Proto pověřila majitele návrhářské dílny hraběte Albrechta Goertze, Němce žijícího v USA úkolem postavit nový supersportovní automobil.

Goertz využil zkrácené podlahové plošiny již zmíněných velkých osmiválcových limuzín typu 502 a navrhl štíhlý roadster s nízkými boky, který se stal učebnicovým příkladem čistoty a elegance. Není bez zajímavosti že Goertz vytvořil ve druhé polovině 60. let návrh velmi úspěšného Datsunu 240Z.

Bezchybně řemeslně zpracovaný typ 507 se měl stát přímou konkurencí Mercedesu 300 SL. Postupem času se však ukázalo, že jde spíše o skromný a jednoduchý sportovní vůz ve srovnání se složitým a těžko zvladatelným "eselkem". Skutečným řidičům proto SL nikdy k srdci nepřišlo. Jednou z mála slabých stránek tohoto vozu bylo řízení, také odvozené od typu 502. To se projevilo i v závodech sportovních vozů, kde stále dominovaly Mercedesy. "Pětsetsedmička" byla používána i jako soutěžní automobil, ale výrazných úspěchů nedosáhla ani na tomto poli. Stejně jako Mercedes 300 SL byl i BMW 507 nesmírně drahý. Byl totiž vyráběn ručně.

Čtyřleté období výroby vozu provázelo několik zdokonalení. Nejdůležitější bylo zvýšení výkonu motoru na 160 k, tedy 118 kW a dále zavedení kotoučových brzd vpředu. Původní provedení mělo na všech kolech bubnové brzdy. Díky zvýšenému výkonu "pětsetsedmička" dosahovala s největším dostupným stálým převodem maximální rychlosti 225 km/h a zrychlení z 0 na 100 km/h "uměla" přibližně za 9 s. Průměrně spotřebovala 15,7 litrů paliva na 100 kilometrů jízdy [8]



Obr. 7 BMW 507

1.2.2 Česká produkce

V této části jsem se zaměřil na historickou produkci karosárny Sodomka. Jednalo se o světovou společnost, která se svými nádhernými vozy postavených na základech značek jako Tatra, Walter, Jawa či Aero stala synonymem pro úspěšnou firmu. Její přístup a designové řešení pro mne znamenají velmi důležitou inspiraci.

Historie firmy Sodomka

1896 – 1925 - Počátek živnosti

Josefu Sodomkovi povolilo kolářskou živnost okresní hejtmanství ve Vysokém Mýtě 22. května 1896. Zpočátku se Sodomka zaměřoval pouze na opravy vozů a kočárů, ale v roce 1897, po zakoupení domu čp. 101, měl již dostatek prostoru k vlastní tvorbě. Kolářská dílna se nacházela v obytné budově v místnosti o rozloze 92 m², kde pracoval společně se dvěma až třemi dělníky. Vyráběli kočáry, bryčky, landaury, kárky, saně či různé části k vozům. Prováděli také různé opravy a úpravy. Výroba probíhala většinou podle individuálních přání zákazníků a měla stále vzrůstající tendenci.

Rozkvět firmy

Původně se všechny výrobky zhotovovaly ručně, ale v roce 1910 majitel zakoupil dřevěný kombinovaný stroj, který velice usnadnil dělníkům práci. Největší rozkvět Sodomkovy firmy představovalo období mezi lety 1906 až 1913, kdy pracovalo v závodě až 14 zaměstnanců, z nichž bylo 6-8 kolářů, 4 kováři, 1 lakýrník a 1 sedlář. Výrobní plocha se mezitím rozšířila na téměř 200 m². Dokonce se prý začalo pokusně pracovat i na automobilech, ale výrobní program zůstal prakticky nezměněný až do roku 1914, kdy přinesly výraznou změnu válečné události a s nimi související odchod většiny zaměstnanců na frontu. Za války tvořily velkou část produkce zejména potahové vozy pro vojenské účely.

Postupná změna výrobního programu

Poválečná krize a postupný nástup automobilismu znamenal pro továrnu téměř bankrot. Kolem roku 1925 výroba kočárů definitivně upadla, počet zaměstnanců se snížil na pouhé čtyři a nutnost změny výrobního programu byla více než potřebná. V květnu téhož roku se vrátil z praxe u firmy Laurin & Klement Sodomkův syn Josef. Přinesl si s sebou také nadšení pro automobily a postupně se mu podařilo přesvědčit svého otce, aby ve své továrně začal vyrábět také karoserie pro osobní vozy.

1925 – 1939 - Počátek karosování osobních automobilů

Na podzim roku 1925 byla u Sodomky zhotovena první karoserie na osobní automobil, a to na podvozku Praga Mignon pro vysokomýtského podnikatele Jana Šplíchala.

Zpočátku byla stavba karoserií pro automobily technologicky podobná výrobě kočárů, ale po roce 1927 došlo ke změně výrobních postupů. Základem kostry se stala výdřeva složená z prvků, které se spojovaly kovovými úhelníky. Mezi jednotlivými prvky se používaly výplně z plsti, což pomáhalo celkovému odhlučnění. Karoserie se potahovala umělou kůží, která se před připevněním nahřála, aby poté lépe přilnula na kostru.

Luxusní a sportovní karoserie

Od roku 1926 probíhala výroba tzv. kombinaček. Jednalo se pouze o nástavek na otevřenou karoserii potahovaný koženkou, který se neoplechovával. Jeho tvar se přizpůsobil karoserii tak, že téměř nešlo rozeznat, zda jde o limuzínu nebo jen o nástavek. Firma začala vyrábět také nákladní a užitkové karoserie, vše podle individuálních zakázek a s velmi krátkou dodací lhůtou. V únoru 1927 firma obdržela první zakázku na limuzínu a od té doby se luxusní automobily staly důležitou součástí výrobního programu. První kabriolet zhotovila firma Josefa Sodomky v roce 1929. Počátkem 30. let 20. století se zásadně změnil tvar karoserií osobních automobilů. Převažoval aerodynamický charakter s oblými tvary, s protaženými předními blatníky a skloněnou maskou chladiče.

Sodomkovy automobily se stávají slavnými

Automobily vyrobené v továrně Josefa Sodomky se pravidelně účastnily soutěží elegance, kde dosáhly mnoha ocenění, a to jak v Československu, tak i za hranicemi. Úspěch firmy potvrdily trofeje z Budapešti, Nice či Monte Carla. Z tohoto pohledu byl nejúspěšnější rok 1935 s osmi velkými cenami získanými na českém území. O oblíbenosti vozidel z Vysokého Mýta svědčí i fakt, že mezi odběratele patřil například herec Jan Werich, podnikatel Tomáš Baťa, hrabě Schwarzenberg či manželka československého prezidenta Hana Benešová. Škála karosovaných podvozků byla obdivuhodná: Aero, Bugatti, Ford, Chevrolet, Jawa, La Salle, Lancia, Praga, Renault, Rolls-Royce, Studebaker, Škoda, Tatra, Walter a mnohé další.

[9]

1.2.2.1 Vozy Aero 50 s karoseriemi Sodomka

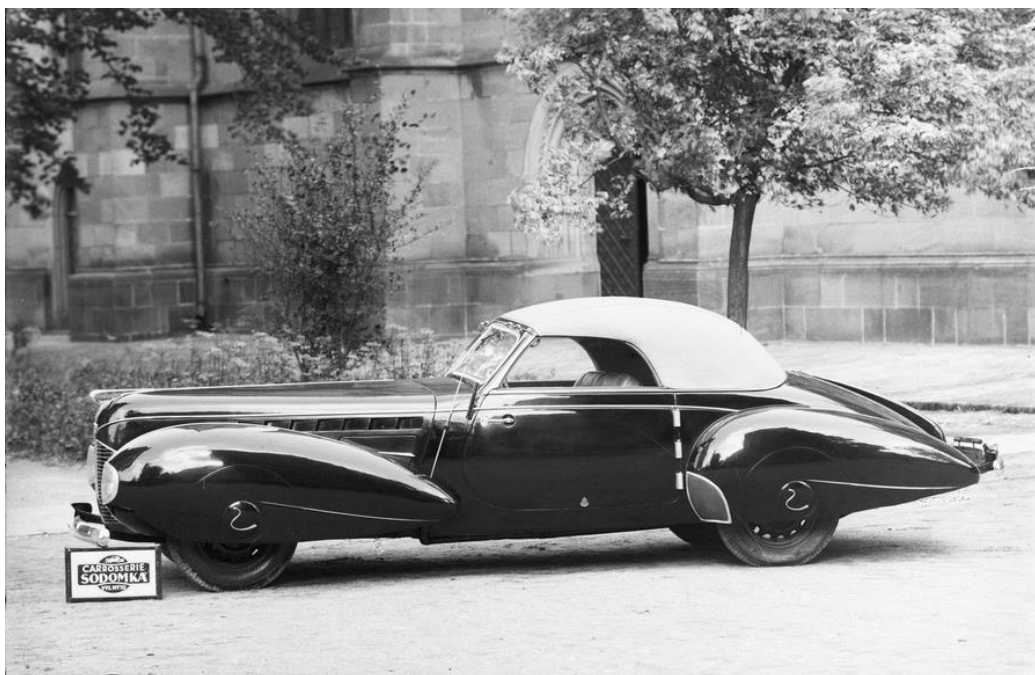
Již od počátku produkce typu Aero 30 se ozývaly hlasy volající po silnějším voze. V roce 1936 představila továrna Aero svým zákazníkům typ 50, který prakticky vznikl zdvojením litrového motoru typu 30. Vznikl tak automobil neobyčejných dynamických vlastností. Protože Sodomkovy karoserie byly těžké, jevila se stavba na tento typ výhodněji. Karosárnu proto opustilo několikrát více automobilů Aero 50 než Aero 30.

Vůz č. 7/7a

Dvoumístný kabriolet s úložným prostorem za sedačkami. Počet míst je asi největším rozdílem oproti vozu číslo 4. Automobilu rovněž chybí boční pevné trojúhelníkové sklo v rámečku. Dalším odlišným detailem oproti vozu číslo 4 je tvar chladičové masky, která má v horní části ostré hrany. Písmena S jsou obráceně.

Podle typového osvědčení patřil vůz v roce 1940 Františku Loudovi z Prahy a byla mu přidělena poznávací značka PD – 2996.

Obecně se soudí, že tento vůz je oním vozem, který se dnes nachází v USA. Některé skutečnosti nasvědčují tomu, že vůz tohoto provedení byl vyroben ve dvou téměř totožných kusech. Lze tak usuzovat na základě druhého, dodnes dochovaného automobilu ze sbírky Regionálního muzea ve Vysokém Mýtě. Ten vykazuje stejné znaky a detaily jako vůz Františka Loudy, od počtu míst k sedění až po tvar masky chladiče. [10]



Obr. 8 Aero 50 DYNAMIK, vůz č. 7/7a

1.3 Elektromobily v dnešní době

Ačkoliv se v počátcích historie jevily elektromobily oproti spalovacím motorům jako účinnější a efektivnější řešení, v masovém měřítku se tolik neprosadily. V dnešní době se však čím dál tím víc stávají součástí automobilového průmyslu, tak jak tomu bylo na počátku 20. století.

V USA jezdilo v roce 1900 víc elektromobilů než vozů se spalovacím motorem a dosahovaly velké obliby pro jednoduchost ovládání – hlavně nebylo nutné fyzicky náročné startování klikou. V tomto roce bylo vyrobeno o třetinu více elektromobilů než automobilů. Zásadní zvrat ale přinesl velký Fordův nápor zavedením sériové výroby modelu „T“, který vbrzku ovládl trh pro svou láci, ale i spolehlivost. Tím byl elektromobil na dlouhou dobu vytlačen z výroby i dalšího vývoje. [4]

V dnešní době se však vozům využívajících elektrický pohon dostává větší a větší popularity. Automobilky se snaží v rámci emisních úspor rozšiřovat své portfolio modelů o různé verze hybridních vozů, které v sobě kombinují klasický spalovací agregát a elektromotory. Díky tomuto řešení má vůz celkově nižší spotřebu paliva a umožňují i krátký provoz čistě na elektrický pohon.

1.3.1 Sériové elektromobily

1.3.1.1 *General Motors EV1*

Společnost General Motors před několika lety vyvinula elektromobil, který se již téměř vyrovnal běžným vozidlům se spalovacími motory a ve své době je dokonce výbavou a technickými parametry převyšoval. Výroba elektromobilů byla součástí projektu „Zeroemissions vehicle“ spuštěného v roce 1990 ve státě California. Jeho cílem bylo dostat do roku 1998 alespoň 2 % elektromobilů z celkového počtu vozidel a do roku 2003 dokonce 10 % (Program byl závazný pro všechny velké automobilky (GM, Ford, Chrysler) v USA. Automobilky, ropný průmysl, ale po nových volbách i politická reprezentace vzápětí silně lobovaly proti a postupně tyto zákony zlikvidovaly.). Tento ambiciózní projekt si kladl mimo jiné za cíl uvést do povědomí běžných Američanů vozidla s alternativními pohony. Jako pilotní vozidlo celého projektu, kterého se zúčastnily také společnosti Honda a Toyota, bylo právě sportovní dvoumístné kupé od společnosti General Motors. Prototyp byl představen v roce

1993 a nesl pracovní označení IMPACT. V roce 1996 začala ve městě Lansing sériová výroba. Prodával se pod značkou GM EV1. Bylo to vlastně první a zároveň bohužel i poslední vozidlo koncernu, které neslo logo General Motors na přední kapotě. Díky dobře navrženému elektropohonu, bateriím a hlavně kompozitové karosérii s hliníkovým rámem vznikl elektromobil, který neměl ve světě obdoby. Zatímco ostatní zúčastněné automobilky Honda a Toyota použily na svých modelech HONDA EV Plus a Toyota RAV4EV ověřené metody přestavby sériové karoserie na elektrický pohon, tak GM vyvinula zcela novou platformu elektromobilu postavenou ze směsi plastů, skla a hliníku. Z důvodu vysoké pořizovací ceny (\$33 995) byl zvolen systém jakéhosi leasingu na 3 roky. Podle původního příslibu GM mělo být po skončení této doby uživateli umožněno rozhodnutí, zda bude chtít doplatit zbytek hotově, nebo vozidlo vrátí. Jak se však ukázalo o několik let později, byly v těchto smlouvách vytvořeny pro GM zadní vrátka, která měla v případě nutnosti umožnit jejich snadné odebrání a následné stažení z provozu. Bohužel elektromobil GM EV1 předstihl „svojí“ dobu, která ještě ani dnes není čistě elektrickým vozidlům moc nakloněna. Celý projekt stál přes miliardu dolarů a i když jej z počátku podporovala i vláda USA, tak nakonec „rozzlobil“ mnoho vlivných lidí. Bylo nutné ho tedy ukončit. [4]



Obr. 9 General Motors EV1

Prvním sériově vyráběným automobilem, dostupným na našem trhu (rok 2011) byl elektromobil Citroen C-Zero a Peugeot iOn což je obojí v podstatě vozidlo Mitsubishi i-MiEV vyráběné v Japonsku.

1.3.1.2 Tesla Model S

Společnost Tesla Motors vznikla už před dvanácti lety v kalifornském Palo Alto. K jejím spoluzakladatelům patří byznysmen a vizionář Elon Musk, který stojí i za internetovým platebním systémem PayPal, projektem komerčního cestování do vesmíru SpaceX nebo vizí vysokorychlostní dopravy Hyperloop.

Prvním modelem Tesly byl nedávno modernizovaný Roadster. Na trh byl uveden v roce 2006. Opravdový průlom nastal v roce 2012 s uvedením Modelu S. V roce 2013 (čísla za loňský rok nejsou zatím k dispozici) prodala Tesla více než 25 000 kusů Modelu S – nejvíc v USA, kde se tento vůz stal nejprodávanějším „velkým luxusním sedanem“. Pozor, nikoliv jen mezi elektromobily! V roce 2013 si Američané koupili víc Tesel než Mercedesů třídy S nebo Porschi Panamera. Model S je hitem rovněž v Norsku, kde se díky vládním pobídkám stal opakovaně nejprodávanějším autem na tamním trhu za daný měsíc. [11]

Vůz se nabízí ve třech výkonnostních verzích. Nejslabší disponuje výkonem 225 kilowattů a 60 kWh akumulátorem. Takto vybavený model má dojezd 335 km a maximální rychlost 193 km/h. Střední model má výkon 270 kw a větší 85 kWh akumulátor, díky kterému se dojezd prodlouží až na 426 km. Maximální rychlost je 201 km/h a zrychlení z 0 na 100 km/h zvládne za 5,4 sekund. Nejvýkonnější je verze s označením P85. Má stejný typ akumulátoru jako střední verze, ale výkon vozu je celých 310 kw, díky kterému může z 0 na 100 km/h zrychlit během 4,3 sekund a maximální rychlost dosahuje hodnoty 210 km/h.



Obr. 10 Tesla Model S P85

1.3.2 Seriové hybridní vozy

1.3.2.1 Toyota Prius

Sklobení velkého akčního rádiusu výkonného benzinového motoru s tichým kultivovaným během elektrické trakce, ohromující plynulým zátahem z klidu, tady bylo již před více než 100 lety. K průkopníkům oboru patřili Ferdinand Porsche i František Křižík.

Komerčně úspěšné řešení, vyráběné velkosériově a dosahující navzdory složitosti konstrukce úctyhodné spolehlivosti, dokázala vytvořit až Toyota. Prius uvedla v roce 1997 jen na japonský trh a teprve po třech letech jej pustila do světa. Největší úspěchy sklízí v USA. Hranice prvního milionu hybridních priusů byla překonána po 11 letech kariéry, další milion přibyl po necelých dvou letech, na třetí se čekalo skoro tři léta – konečně se probudila konkurence.

Ryzím elektromobilům se přiblížilo provedení Toyota Prius Plug-in Hybrid (2011) s lithium-ionovými akumulátory o kapacitě 4,4 kWh, umožňujícími v ryze elektrickém módu dojezd 23 kilometrů a zvláště vhodné do městského provozu s emisními zónami.

Připravovaná pátá generace, avizovaná na letošní rok, by měla dosáhnout termické účinnosti benzinové jednotky nad hranicí 40% a dodržet zásadu, podle níž každá nastupující generace priusu nabídne alespoň o 10% nižší spotřebu než předchozí. [2]



Obr. 11 Toyota Prius – první a aktuální čtvrtá generace

1.3.2.2 Honda Insight

Vývoj hybridu předznamenal sportovně tvarovaný koncept J-VX z Tokia 1997. Následoval zlatý předprodukční VV Hybrid (1999), z něj vzešla sériová Honda Insight ZE1 se začala vyrábět v prosinci 1999. S tou současnou ale neměla moc společného, šlo o třídvéřový futuristický hatchback se součinitelem odporu vzduchu 0,25 připomínající spíše kupé. Byla také

pouze dvoumístná a v Evropě je opravdovým exotem. Jednalo se zároveň o první sériový model značky s hybridním systémem IMA (Integrated Motor Assist). Ten sestával z litrového tříválce řady ECA s 50 kW a desetikilowattového elektromotoru. Auto měřilo ani ne 3,95 m, bylo postaveno na podvozku s rozvorem 2,4 m a nevážilo ani 900 kg. Výroba v Suzuce běžela do září 2006, prodalo se však jen 17.020 kusů. Celosvětově! [12]



Obr. 12 Honda Insight z roku 1999

1.3.3 Elektropohon ve sportovních vozech

V dnešní době se elektrický pohon jako doplňující řešení využívá i v oblasti supersportovních vozů. Konkrétně se jedná o „svatou trojici“ Ferrari La Ferrari, McLaren P1 a Porsche 918 Spyder. Tyto vozy díky kombinaci benzínového motoru a elektromotorů disponují celkovým výkonem jednotek přes 900 koňských sil a kromě schopnosti jízdy čistě na elektrický pohon toto řešení snižuje celkovou spotřebu vozů. Mezi dalšími průkopníky této kategorie stojí za zmínku BMW i8. Jedná se o sportovní vůz, který je přímo nabitý nejmodernějšími technologiemi. Například celá karoserie vozu je vyrobena ze speciálního plastu zpevněného uhlíkovými vlákny, které si automobilka sama vyrábí ve svém nově vybudovaném výrobním závodě.



Obr. 13 Porsche 918 Spyder, Ferrari LaFerrari a McLaren P1

2 ANALÝZA SOUČASNÉ PRODUKCE SPORTOVNÍCH VOZŮ

Současnou produkci sportovních vozů jsem se pro přehlednost rozhodl rozdělit automobilové korporace podle států a následně u každé značky uvést její stěžejní model.

2.1 Definice roadsteru

Kategorie roadster také známý jako spyder či spider je typ automobilu se dvěma sedadly, který většinou nemá střechu a taktéž boční a zadní okna. Některé verze roadsterů ani nedisponují bočními dveřmi. Tyto vozy jsou určeny především jako zábavné stroje, kde je požitek a radost z jízdy na prvním místě. Prostornost, pohodlí a praktičnost jsou doménou jiných typů vozů.

2.2 Česká Republika

Všeobecně vzato je Česká Republika, co se týče automobilové produkce, v rámci Evropy na vysoké úrovni. A to především díky automobilce Škoda a závodu TPCA v Kolíně. V rámci výroby sportovních vozů však najdeme zastoupení jen v menší míře. Konkrétně se jedná o malosériové automobilky Gordon, Kaipan a Thunderbolt, které v dnešní době vozy typu roadster produkují. Legendární sportovní vůz MTX Tatra V8 vytvořený firmou Metalex v korporaci s Tatrou, již patří do historie stejně jako nádherné sportovní kreace z Vysokého Mýta ze Sodomkovi karosárny, o kterých jsem se již zmínil v historickém přehledu.

2.2.1 Gordon

Tato společnost vznikla v roce 1997 a jejím jediným modelem je retro model s moderními technickými prvky Gordon Roadster 3.0 24V. Firma si velmi zakládá na individualitě a požadavkům zákazníka. Proto se jich ročně vyrobí jen několik kusů.

2.2.1.1 *Gordon Roadster 3.0 24V*

Jedná se o vůz, který v sobě kombinuje klasickou karoserii roadsteru s moderními technologiemi. Design je ve velké míře odkazem na původní model Aero 30. Gordon využívá většinu dílů z automobilky Ford, především motor Ford Duratec.



Obr. 14 Gordon Roadster 3.0 24V

2.2.2 Kaipan

Historie společnosti Kaipan sahá do roku 1992. Aktuálně nabízejí 3 modelové řady sportovně zaměřených, ale finančně dostupných roadsterů. Dále vyvíjejí i verze na elektrický či doprovodný vodíkový pohon. Velikou výhodou pro zákazníky-kutily je možnost dodání vozů ve formě stavebnice.

2.2.2.1 Kaipan 16

Jedná se o nejnovější a výkonnostně prostřední verzi značky Kaipan. Pro pohon slouží benzínový čtyřválec 1,2 TSI o výkonu 77kw. Ten pochází stejně jako přední světlomety z vozu Škoda Fabia. Vzhled vozu na mne působí překombinovaně a disharmonicky.



Obr. 15 Kaipan 16

2.2.3 Thunderbolt

Tato společnost, za níž stojí majitel Jiří Vlk, byla založena v roce 2004. Aktuálně sídlí v nově vybudované hale v Tvrdonicích na Břeclavsku. Firma se zaměřuje na výrobu unikátních tříkolek Streamer a dvou typů otevřených roadsterů Carlos a Stenley. První jmenovaný svým designem velmi připomíná původní Lotus Seven. Zajímavostí je, že tato společnost má nejen na území České republiky velké ambice. Oproti Kaipanu má plány zaměstnávat až 150 lidí a své portfolio nabízených vozů hodlá rozšířit o terénní model Buggy, či ultimátní Hot Rod, který může mít pod kapotou dokonce pětilitrový motor o výkonu 300 kilowattů.

2.2.3.1 Thunderbolt Stenley

Tento model se svým designem jednoznačně odkazuje na anglické roadstery ze 40. let. Podvozek i motor vychází z osvědčené koncepce BMW. Pohonná jednotka o objemu 2.0 nabízí maximální výkon 105 kilowattů a doporučená rychlost se pohybuje kolem 140 km/h. Celý vůz působí, co se zpracování týče, velmi solidním dojmem, což ještě více umocní příjemný a na tuto kategorii velmi luxusně zpracovaný interiér, ve kterém jsou použity materiály jako kůže, dřevo a nerezová ocel. Exkluzivita a úroveň zpracování také odpovídá velmi ambiciózní ceně, jenž začíná na částce 980 000 bez DPH.



Obr. 16 Thunderbolt Stenley

2.3 Dánsko

Ačkoliv se jedná o malý stát bez větších historických předpokladů na výrobu automobilů, na poli sportovních roadsterů na sebe strhl pozornost díky automobilce Donkervoort.

2.3.1 Donkervoort

Společnost založil již v roce 1978 John Donkervoort. Zaměřuje se na výrobu ultimátních roadsterů. Jejich sloganem je „No Compromise“, což jasně naznačuje, že vyrábějí vozy, jejichž cílem je podávat velkou porci zábavy za volantem díky perfektnímu zpracování všech komponentů a nízké hmotnosti. Do dnešní doby automobilka představila více než 11 verzí modelů, které svým vzhledem připomínají legendární Lotus 7. Aktuálním modelem automobilky je vůz Donkervoort D8 GTO existující ve verzích Touring, Performance a nejnověji také ve verzi Carbon Edition, jehož karoserie je kompletně zhotovena z uhlíkových vláken. Donkervoort D8 GTO je díky svému svéráznému designu lehce rozpoznatelný a působí velmi sportovně. Líbí se mi filozofie a přístup této malé firmy, která nabízí opravdu nekompromisní stroje s vlastním charakterem, které dokáží vykouzlit úsměv na tváři ne jednomu fanouškovi rychlých a zábavných roadsterů.

2.3.1.1 Donkervoort D8 GTO Performance

Tento roadster s vyváženými proporcemi používá pro svůj pohon motor 5ti válec od Audi o objemu 2,5 litrů s maximálním výkonem 280 kilowattů. Díky velmi nízké hmotnosti (kolem 700kg) je vůz schopen zrychlit z 0 na 100 kilometrů za pouhých 2,8 sekundy. Jelikož se jedná o prvotřídní automobil, je jeho cena poměrně vysoká. Začíná na 163 000 €. Vizáž tohoto vozu pro mne byla poměrně velkou inspirací.



Obr. 17 Donkervoort D8 GTO Performance

2.4 Francie

Tato země je známá především díky třem největším producentům vozů Renault, Peugeot a Citroen, které se však více zaměřují na klasické automobily. Francie je také známá jinou automobilkou, která zde vznikla a zapsala se v mnoha ohledech do historie automobilového průmyslu. Jedná se o značku Bugatti. Se svým jediným modelem Bugatti Veyron však spadá do kategorie supersportovních vozů.

2.4.1 Pariss

Značka Pariss byla založena motoristickým entuziastou Damienem Biro, který vytvořil první skici zatím jediného modelu této malé automobilky.

2.4.1.1 Pariss Electric Roadster

Jedná se o pouhých 360 centimetrů dlouhý roadster, jenž pro pohon využívá dva elektromotory o celkovém výkonu 160 kilowattů. Jednoduchý design s agresivně pojatou předí vytváří sebevědomý roadster s velmi kompaktními rozměry. Zajímavá je také hmotnost vozu kolem 800 kg, přičemž díky high-tech technologiím váží baterie vozu pouhých 100 kg. Výrobce pro prezentaci vozu vsadil stejně jako předchozí projekt StudentCar na litá kola Dotz Hanzo. Ceny začínají na částce 69 000 €.



Obr. 18 Pariss Electric Roadster

2.4.2 ATS

Tuto automobilku založily v letech 1963 až 1965 Carlo Chiti, Romolo Tavoni a Giotto Bizzarrini. Jejich filozofie je postavena na nízké váze a efektivnosti jejich vozů. Zakládají si na exkluzivnosti a výkonu při zachování přijatelných cen. Momentálně nabízí 3 modely. Ryze závodní model Sport, reinkarnaci původního vozu GT, který používá světlometry z modelu Ferrari California a také model Stile50.

2.4.2.1 ATS Stile50

Jedná se o první model automobilky, který používá koncepci motor vpředu v kombinaci s pohonem zadních kol. Byl vytvořen k padesátému výročí založení značky. Celý design se nese v duchu klasických vozů připomínající nejkrásnější roadstery z období šedesátých let. Měkké elegantní linie dodávají vozu jedinečný charakter připomínající pf, žabáka. Nelíbí se mi však ochranný rám, který je řešený podobně jako u vozů značky Kaipan – tedy pouze ohnutá tyč bez větší tvarové propracovanosti. Vůči elegantním liniím celého vozu působí tento prvek disharmonicky, byť nevystupují z karoserie tak výrazně jako u zmíněného českého modelu.



Obr. 19 ATS Stile50 a původní verze modelu GT z šedesátých let

2.5 Velká Británie

Tento stát je doslova kolébkou sportovních roadsterů. Aktuálně se mezi nejvýznamnější automobilky řadí Morgan a Caterham.

2.5.1 Caterham

Caterham Cars je automobilka pocházející z města Surrey v Anglii. Vznikla v roce 1973. Stěžejním modelem je Caterham 7, vycházející z legendárního vozu Lotus Seven, na jehož konstrukci i design vlastní automobilka práva. Dalším modelem je Caterham SP/300.R. Jedná se o závodní speciál postavený ve spolupráci s firmou Lola. V roce 2011 byla společnost odkoupena Tonym Fernandesem.

2.5.1.1 Caterham 7

Caterham 7 je ultimativní roadster, který díky své lehké konstrukci přirozeně agilní a nabízí jedinečný zážitek z jízdy. Je nabízen celkem ve čtyřech výkonnostních verzích – Roadsport, CSR 175, Superlight R300 a Superlight R500. V rámci mého návrhu byl tento vůz právě nejsilnější inspirací, co se jednoduchosti karoserie týče.



Obr. 20 Caterham Superlight R300

2.5.2 Morgan

Historie firmy vyrábějící nádherné roadstery v lázeňském městečku Malvern ve Velké Británii je více než stoletá. Založil ji v roce 1910 Henry Frederick Stanley Morgan. Společnost zaměstnává přes 160 lidí a součástí výrobního závodu je také muzeum značky a návštěvní centrum. Morgan se zaměřuje na ručně poctivě vyráběná vozidla se sportovním duchem. Nabízí celkem 5 základních modelů, z nichž některé verze existují i v provedení pro čtyři cestující.

Zajímavou novinkou této automobilky je retro model Morgan 3 wheeler. Jedná se o dvou-
válcovou tříkolku, jejíž kokpit připomíná válečné letadlo.

2.5.2.1 Morgan Aero 8

Tento model, který na trhu působí již od roku 2001 je výkladní skříní automobilky. Stylový roadster vyniká především svým nepřehlédnutelným designem. Elegantní zakulacené, ale přitom dynamické linie karoserie doplňuje luxusně zpracovaný interiér. Pod kapotou se nachází Osmiválcový motor od BMW, díky kterému vůz disponuje výkonem 270 kilowattů. Morgan Aero 8 zrychlení z 0-100km/h zvládá za 4,5 sekundy.



Obr. 21 Morgan Aero 8

II. PRAKTICKÁ ČÁST

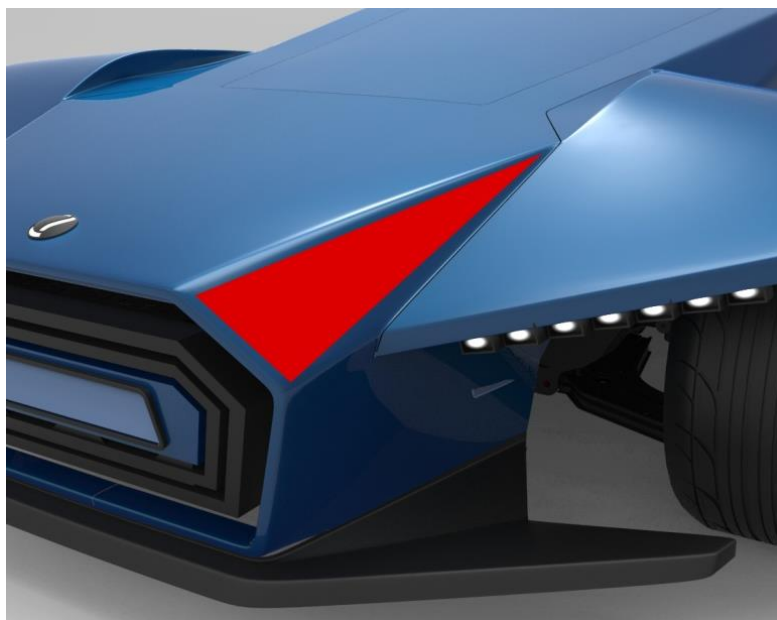
3 STANOVENÍ VIZUÁLNÍ KONCEPCE DESIGNOVÉHO NÁVRHU

3.1 Prvotní vize

Ačkoliv jsem při hledání inspiračních zdrojů vycházel především z nádherně tvarovaných roadsterů 30. až 60. let, chtěl jsem k celé problematice designu přistoupit co nejvíce vlastním tvaroslovím, které se bude co nejjasněji odlišovat od zaběhnutých řešeních.

Prvotní vize bylo zachování jednoduchosti karoserie ve stylu právě zmíněných roadsterů bez zbytečného členění a tvarových komplikací, která by působila v celkovém vzezření disharmonicky. Zároveň jsem ale chtěl pracovat s tvarováním ploch v hranatějších podobách, které jsou v dnešních době oblíbené například u nových verzích modelů značky Škoda, za jejichž podobou stojí šéf designér automobilky Josef Kabaň a jeho tým. Díky těmto prvkům bude vůz působit více agresivněji a sportovněji, což dobře zapadá do všeobecného pojetí karoserie typu roadster.

Důležitým designovým elementem se stal trojúhelník, který se v různé podobě na karoserii uplatňuje. K tomuto řešení mě inspirovala přední část navržené šasi, kde se toto řešení díky tvaru svařené konstrukce přímo nabízí.



Obr. 22 Element trojúhelníku v návrhu karoserie

3.2 Inspirační zdroje

ŽRALOK

Kromě zmíněných roadsterů v historii produkce jsem se snažil hledat inspiraci v přírodě. Typickým agresivním mořským tvorem je žralok, a právě ten se stal jakýmsi předobrazem celkového pojetí karoserie. Z toho důvodu byl také tento koncept pojmenován SHARK.

Přední část vozu s výraznými blatníky “zakusujícími” se do prostřední části vzdáleně připomíná žraloka kladivouna.



Obr. 23 Přední partie vozu připomínající žraloka kladivouna

BMW

Příznivcem vizuálního stylu automobilky BMW jsem byl odjakživa. Líbí se především unikátní řešení přední masky v podobě dvou samostatných ledvinek a taktéž negativní sklon přední části, jenž se používal zejména v 80. a 90. letech. Futuristicky pojatý model BMW i8 je ukázkou toho, jak lze spojit novodobé technologie s propracovanou a stylisticky čistou karoserií, která dodává vozu patřičnou dynamiku a pocit pohybu i při pohledu na stojící vůz.



Obr. 24 BMW i8 a BMW E23

3.3 Jednání se zadavatelem – projekt StudentCar

Projekt StudentCar vznikl v roce 2006 v rámci Vysoké Školy Báňské v Ostravě. Cílem tohoto projektu je rozšíření vědomostí a zkušeností zdejších studentů v oblasti automobilové konstrukce. Finálním výstupem je plně pojízdná verze vozu, ovšem bez vnější karoserie. Právě s návrhem designu karoserie na danou konstrukci se VŠB opět přizvala na spolupráci ústav průmyslového designu Univerzity Tomáše Bati. Díky této kooperaci již vznikly dva vozy, konkrétně se jedná o otevřený roadster poháněný benzínovým agregátem FireLine a dále ojedinělý projekt sportovního kupé SCX, jenž využívá pro svůj pohon elektromotor. Na obou vozech se v rámci návrhu designu podílel bývalý student průmyslového designu Univerzity Tomáše Bati Michal Vlček.

3.3.1 StudentCar Electric

Nejnovějším počinem projektu StudentCar je verze Electric. Jedná se o pojízdný prototyp roadsteru, který pro pohon využívá elektromotor. Vůz je osazen celkem 81 kusy baterií, které mají vozu zajišťovat dojezd až 180 km. Konstrukce vozu je zhotovena z příhradového rámu z oceli. Asi největším úskalím vozu v rámci řešení designu karoserie je umístění baterií po boku vozu. O této problematice se budu ještě dále zmiňovat.



Obr. 25 Konstrukce vozu

3.3.2 První schůzka

První setkání s hlavními členy projektu StudentCar proběhlo v říjnu 2014 na našem ateliéru průmyslového designu ve Zlíně. Zadavatelé nám z počátku představili projekt StudentCar

jako takový a dále jejich dosavadní vozy a úspěchy. Poté přišlo na řadu představení aktuálního vozu StudentCar Electric. V rámci prezentace jsme se seznámili s veškerými technickými parametry pojízdného prototypu.

Co se týče představ zadavatele ohledně designu karoserie, tedy jakým směrem by se měli návrhy ubírat, měli jsme poměrně volné ruce. Ohledně stanovení designového směru celého vozu neměli zadavatelé jednoznačnou představu. Jako inspirační zdroje byli zmíněny dva roadstery. V ostře řezaném polygonovém stylu KTM X-Bow a naopak v retro-designovém kabátu pojatý koncept Indy Seven, inspirovaný severoamerickými monoposty závodících v padesátých letech na Indianapolis, jenž využívá šasi Caterhamu Seven. Rozpětí je tedy opravdu veliké, což se může na jednu stranu jevit jako vhodná výchozí pozice pro designéra, který má tak absolutně volné ruce. Ne vždy tomu ale tak musí být. Po první schůzce na tomto projektu začalo aktivně pracovat 8 designérů.

3.3.3 Druhá schůzka

Druhé setkání proběhlo na půdě Vysoké školy Báňské v Ostravě v polovině prosince 2014. Počáteční koncepty byly prezentovány ideovými skicami kresebnou formou. Jednalo se o jakési počáteční hledání výchozího ideového směru řešení karoserie. V rámci respektování tvaru pojízdného prototypu a požadavků zadavatele se jednalo převážně o návrhy otevřeného typu vozu, čili bez bočních dveří, které by byli cenově nákladné na výrobu. Objevili se ale i koncepty kompaktnějšího charakteru.

Největším úskalím během navrhování tvarosloví se nakonec ukázalo umístění přídavných baterií umístěných po bocích karoserie v těsné blízkosti předních kol. Toto řešení bylo ze strany zadavatele argumentováno důvodem rozložení celkové hmotnosti vozu, ale po estetické stránce se tato část jeví poněkud nešťastně. Baterie navíc nejsou v souběžně v ose spolu se zavěšením kol, ale jsou o několik stupňů odkloněné, jelikož jsou připevněny přímo ke karoserii, která se směrem k předním partiím vozů zužuje, čímž ještě více umocňují nepatřičný estetický efekt tohoto řešení. Jedním z možností je baterie zakrýt společně s předním blatníkem. Tomuto řešení jsem ale již na začátku pokoušel vyhnout, neboť pak vůz působí nedynamickým až těžkopádným dojmem. Chtěl jsem především zachovat úzkou siluetu boční částí karoserie.



Obr. 26 Detail umístění postranních baterií

3.3.4 Třetí schůzka

Začátkem března 2015 proběhlo se zadavatelem další setkání. Presentovány byly nejen další kresebné návrhy, ale taktéž fyzické modely automobilu v měřítku 1:10, či 1:6. Většinou se jednalo o modely zhotovené se speciální hmoty clay. Některé návrhy byly také prezentovány v počátečních 3D vizualizacích. Následovala dlouhá diskuse ohledně již zmiňovaného umístění postranních baterií a možnostech jejich zakrytí.

Každý prezentovaný návrh již měl svoji vlastní identitu a odezva se stran zadavatelů byla veskrz pozitivní. V rámci celkové diskuse ale došlo k důležitému vyjádření. V podstatě nám bylo oznámeno, že návrhy jsou sice kvalitní, ale zásadní priorita pro realizaci je především cenově dostupné řešení karoserie a její vyrobiteľnosť. V této fázi jsem si jasně uvědomil, že je potřeba se zaměřit při navrhování právě na jednoduché řešení karoserie a všech ostatních komponentů, jako je například přední čelní sklo, ochranný rám apod.

3.3.5 Čtvrtá schůzka

Další schůzka se konala na začátku dubna 2015 v Ostravě. Účastnilo se jí 5 nejaktivnějších designérů, kteří návrhy dále rozvíjely. 3 koncepty byly prezentovány formou 3D vizualizací, zbylé dva v podobě kresebných návrhů a clayových modelů. Následovala schůzka s konstruktéry a prohlédnutí pojízdného prototypu, kde jsme diskutovali především ergonomii sezení a jednotlivé části karoserie. Po kolektivním hodnocení návrhů byl jako hlavní směr zvolen mnou navržený koncept SHARK, především pro její odlišnost a vlastní identitu.

4 PROJEKTOVÁNÍ MODELU

V této kategorii se zaměřím na koncepční návrhy vozu. Základní částí jsou prvotní skici, dále vývoj virtuálního modelu a zhotovení průběžného modelu v měřítku 1:10.

4.1 Kresebné návrhy

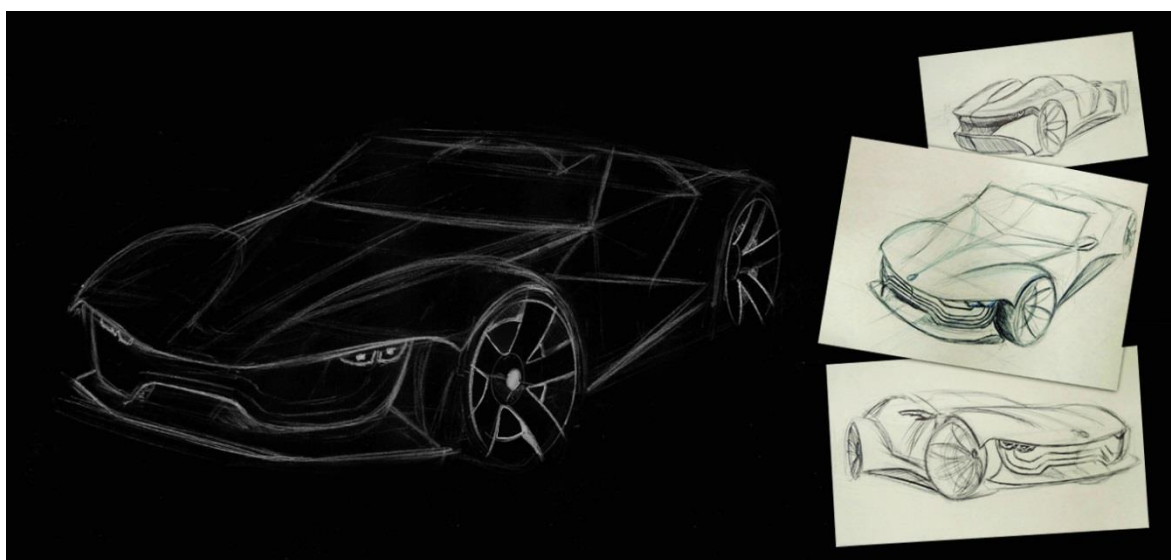
Pro stanovení vizuální identity je skicování základním nástrojem každého designéra.

Při navrhování konceptu SHARK jsem se na počátku snažil odprostit od technických omezení a zásad.

Jednou z technických záležitostí je zavěšení podběhové a blatníkové části přímo na šasi vozu. Tuto konstrukční vlastnost jsem nakonec vyhodnotil jako pozitivní. Chtěl jsem tím tak podtrhnout vizuální stránku karoserie a docílit v těchto místech výrazného charakteristického designérského prvku.

Zároveň po vzoru Caterham 7 jsem chtěl střední část karoserie zúžit, aby vůz celkově vizuálně odlehčila. Naopak dolní část jsem chtěl pomocí předního spoileru rozšířit, čímž vůz získal určitý „sendvičový efekt“, který se mi k charakteru vozu nejvíce zamlouval.

V kresebné části jsem již zmiňované baterie nijak nerozkresloval. Nakonec přiznané jednoduché kryty se v průběhu vizualizací jevily jako nejvhodnější řešení.



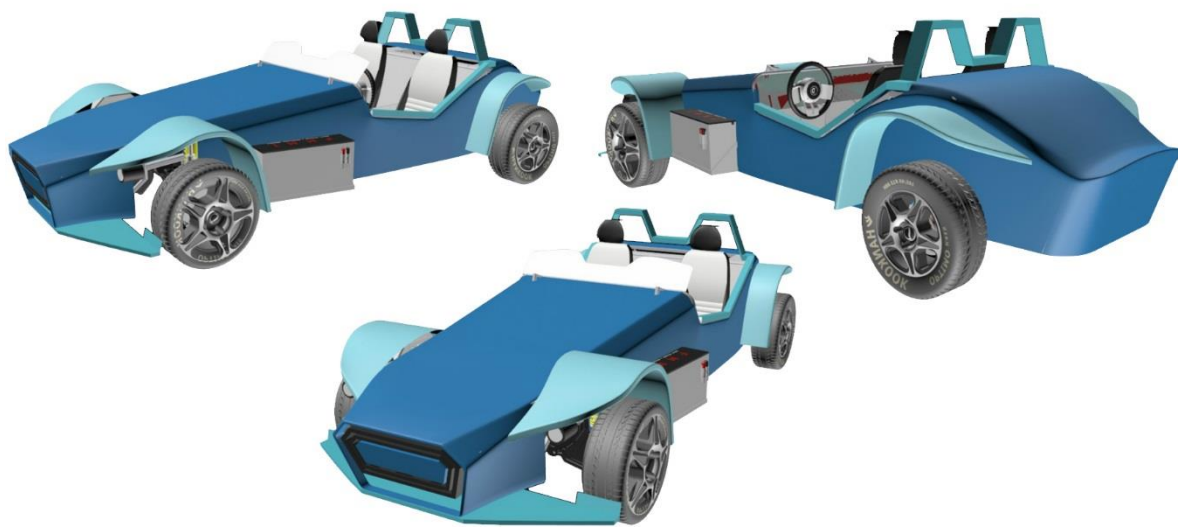
Obr. 27 Prvotní ideové skici

4.2 Vývoj virtuálního modelu

Po třetí schůzce se zadavatelem jsem začal pracovat na tvorbě modelu pomocí 3D softwaru. Díky poskytnutému konstrukčnímu modelu vytvořeného v přesném provedení jsem mohl návrh karoserie vytvářet přímo v poměru k danému prototypu.

4.2.1 Prvotní 3D verze

Jedná se o první jednoduchou verzi modelu. Hlavní vize byla pokusit se o co nejjednodušší řešení karoserie. Původně jsem pracoval s myšlenkou, že by mohla být karoserie z velké části řešena pouze potažením úzkého plechu. Toto řešení by bylo sice finančně pravděpodobně nejlevnější, na druhou stranu tolik neumožňuje tvarování jednotlivých ploch do potřebných tvarů. Z tohoto důvodu jsem v průběhu toto řešení opustil.

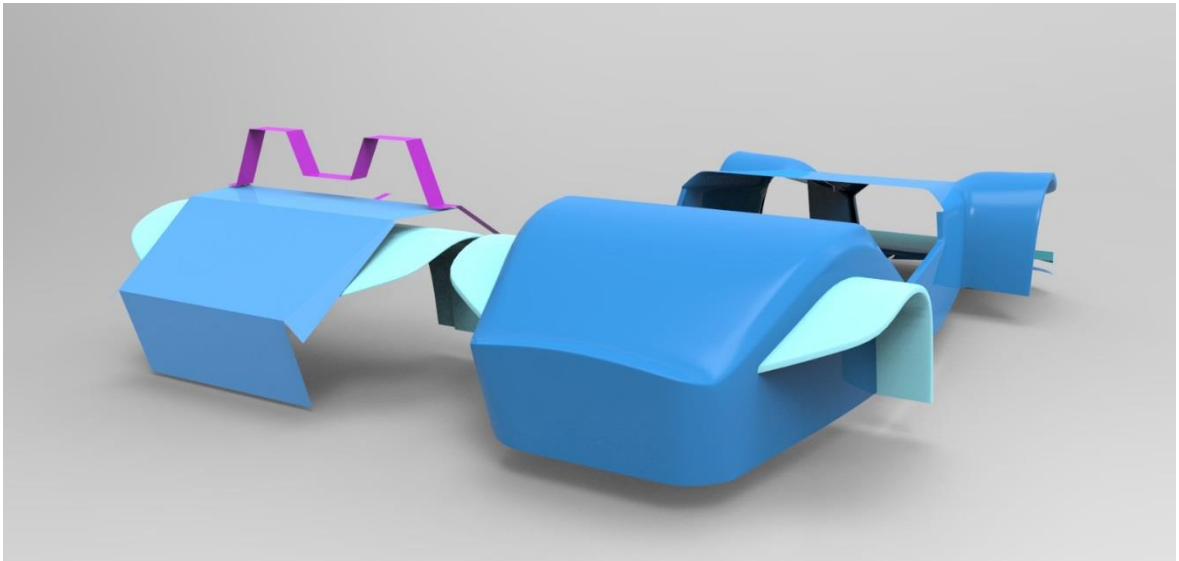


Obr. 28 Prvotní 3D návrh

4.2.2 Řešení zadní části vozu

Prvotním návrhem zadní části bylo jednoduché zakulacenější provedení, které ukončovalo roadster decentním spoilerem. Toto řešení se nakonec neuplatnilo, jelikož nekorespondovalo s celkovým výrazem přední části.

Místo toho se formovala hranatější podoba se spodní oddělnou částí, která opakuje stylis-tický prvek trojúhelníku a dodává vozu daleko dynamičtější tvář.



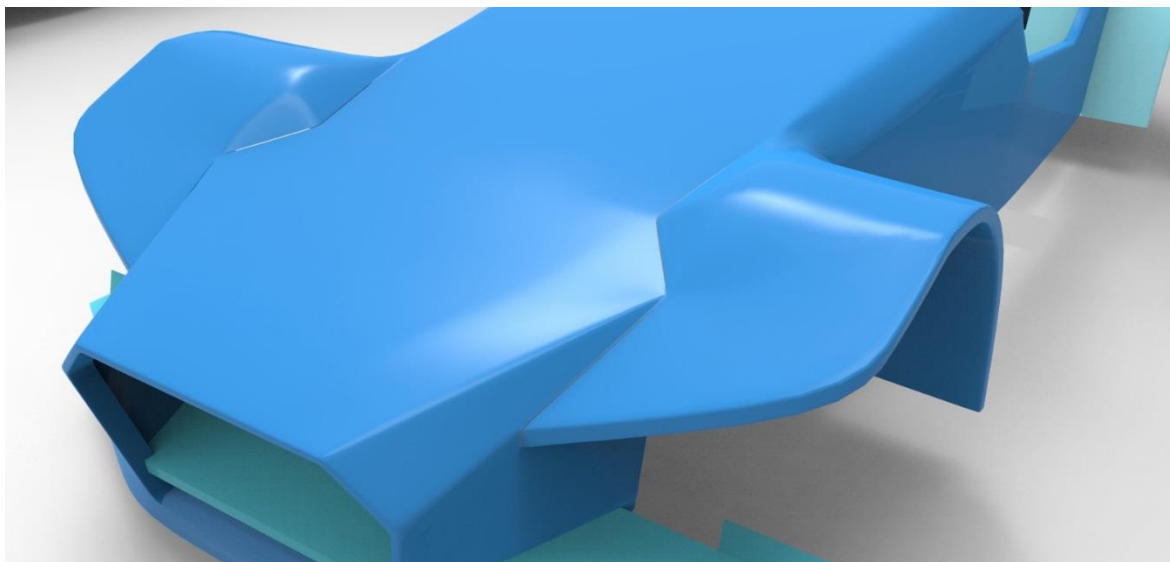
Obr. 29 Prvotní návrhy zadní části



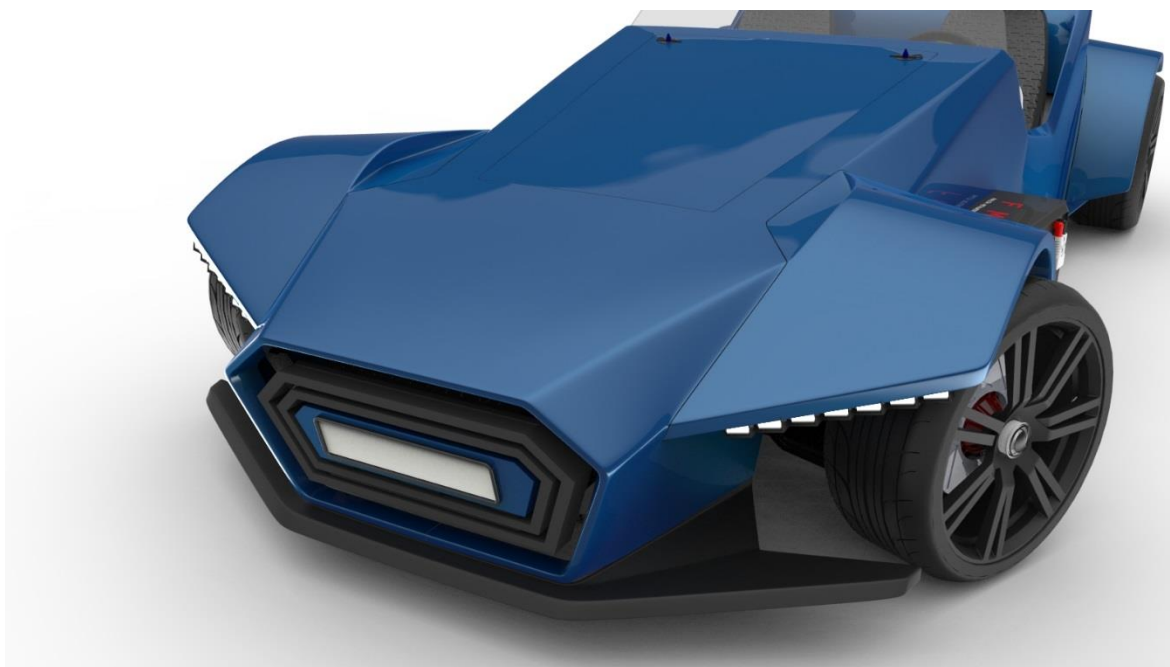
Obr. 30 Výsledná verze zadní části

4.2.3 Přední blatník

Nejnáročnější částí vozu se během navrhování stala přední podběhová část. Řešil se nejen celkový tvar, ale i jeho plynulé navázání na přední kapotu. Jelikož se jedná o výrazný designový prvek, bylo potřeba tvar dostat do ideální podoby, což se nakonec podle mého názoru podařilo.



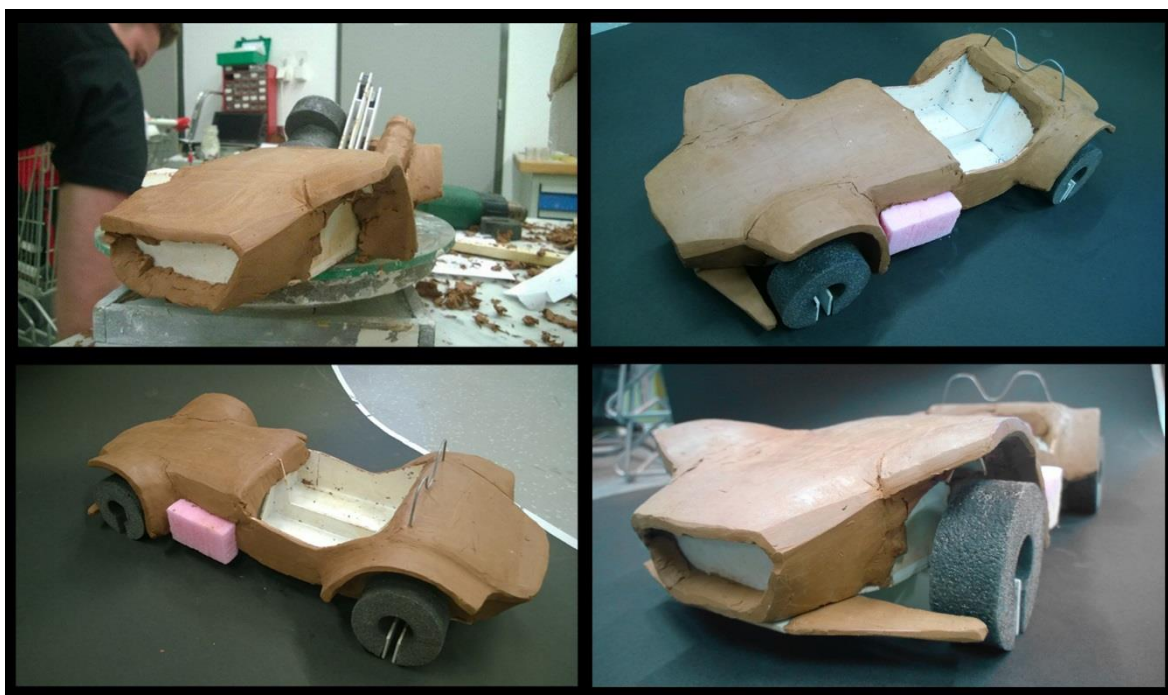
Obr. 31 Průběžná verze podběhů



Obr. 32 Finální řešení

4.3 Zhotovení průběžného modelu v měřítku 1:10

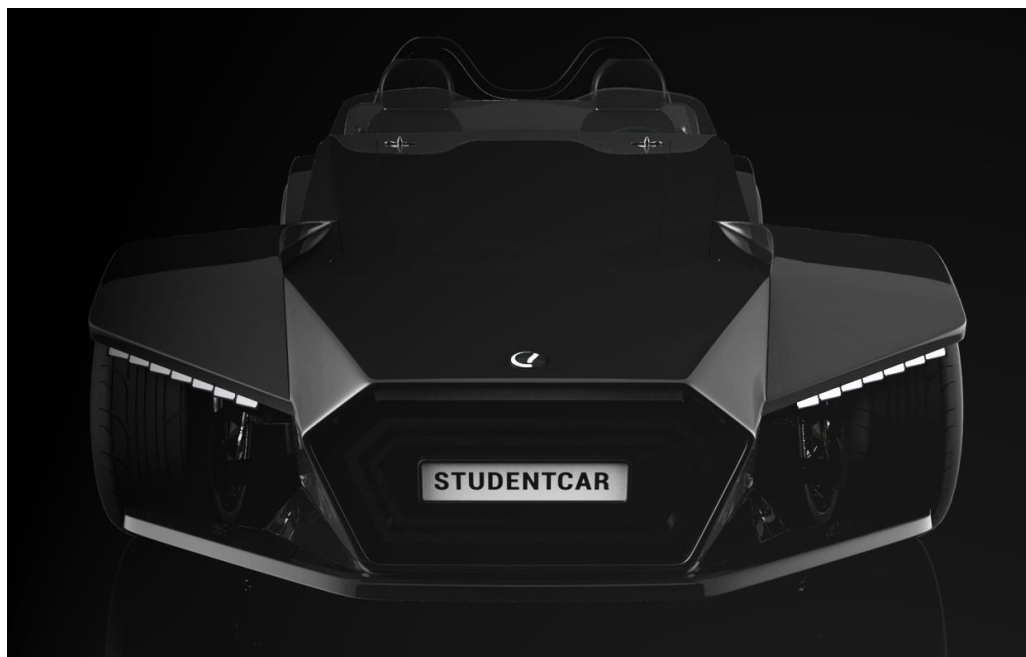
Během vytváření 3D modelu bylo potřeba si vyzkoušet jednotlivé prvky a tvarování ploch i v reálné formě. Z tohoto důvodu jsem vytvořil průběžný model v měřítku 1:10. Díky tomu jsem zjistil, které prvky jsou v pořádku a které naopak nekorespondují s celkovým výrazem vozu. Zejména pak zadní část vozu byla po zkušenosti s tímto modelem upravena tak, aby lépe zapadala do výsledného tvarosloví.



Obr. 33 Průběžný model vozu v měřítku 1:10

5 VIZUALIZACE FINÁLNÍHO NÁVRHU

Tato část zachycuje výsledný design navrhovaného roadsteru SHARK. Jedná se o vizualizace z různých pohledů, včetně detailnějších záběrů na jednotlivé části karoserie a představení několika barevných variant vozu.



Obr. 34 Přední část vozu



Obr. 35 Modrá varianta vozu



Obr. 36 Barevné variace



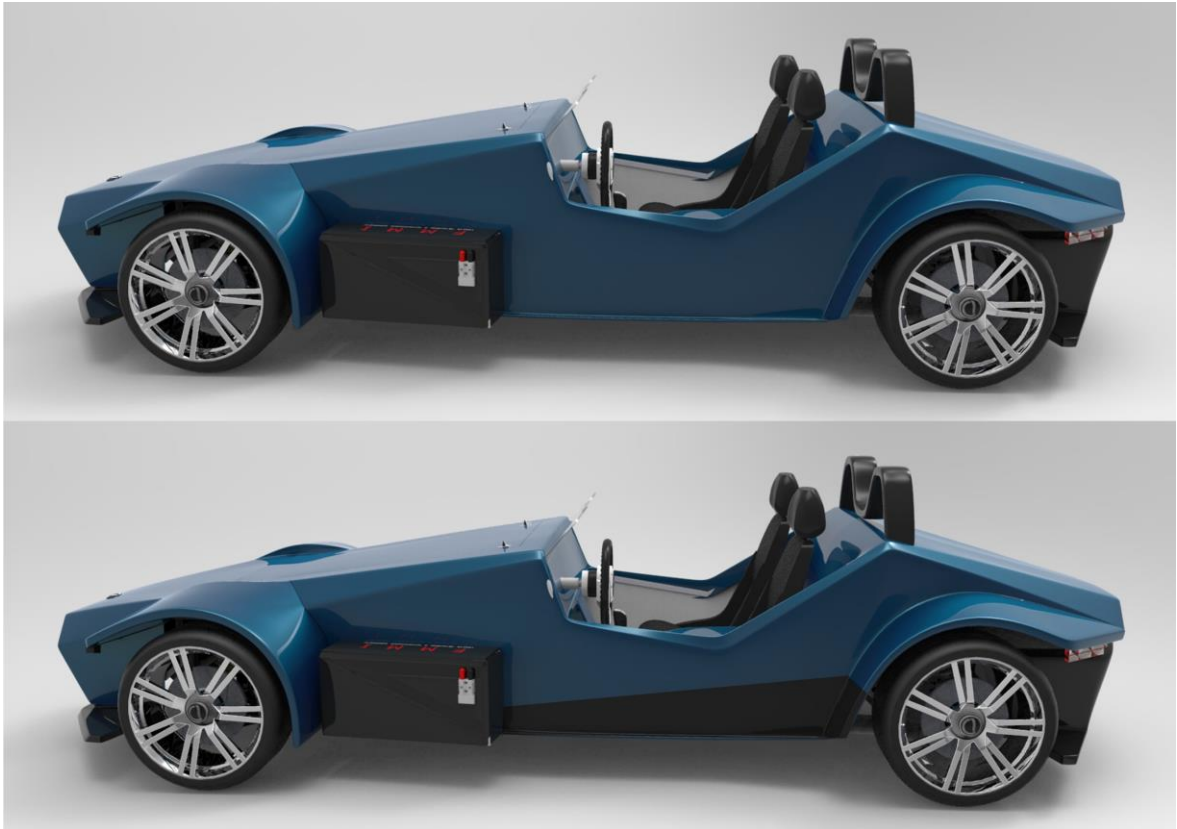
Obr. 37 Barevné variace 2



Obr. 38 Zadní pohled



Obr. 39 Zadní pohled 2



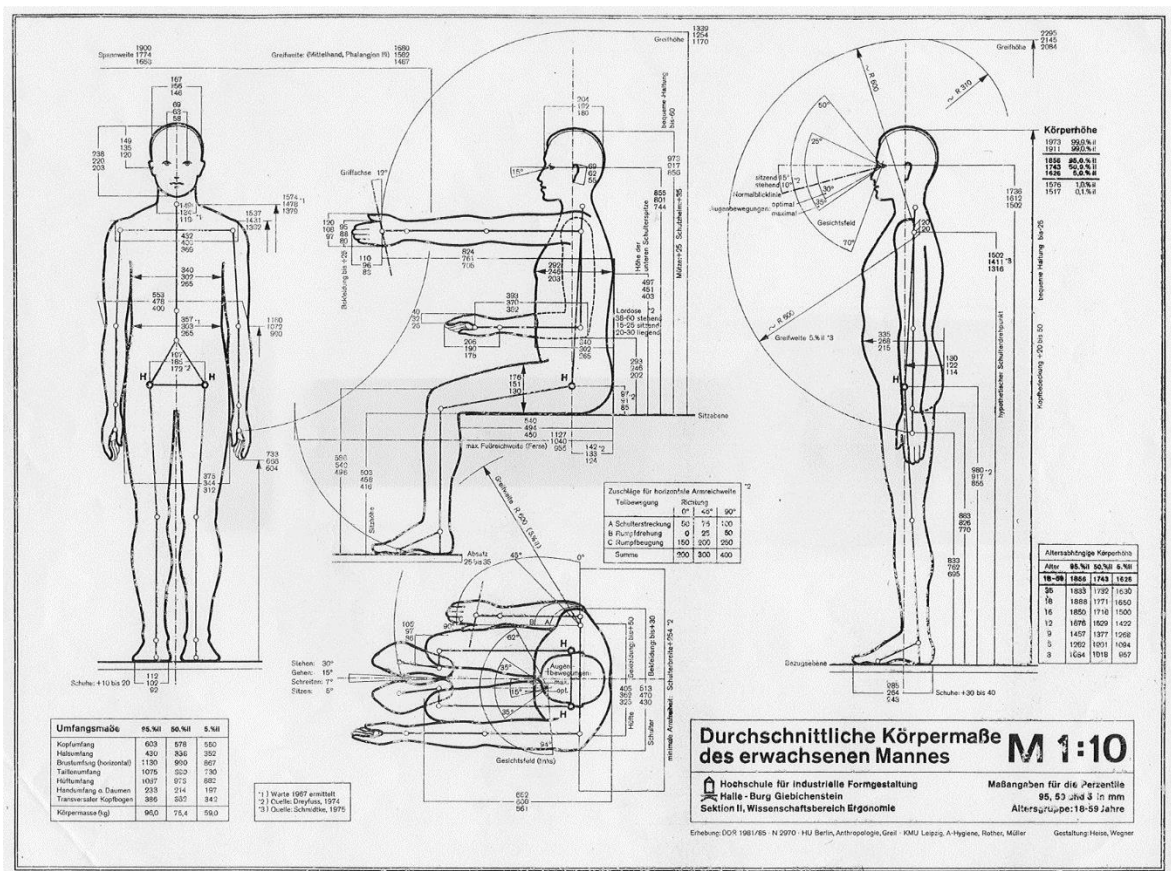
Obr. 40 Boční část vozu – dvě varianty



Obr. 41 Přední pohled

6 ERGONOMICKÁ STUDIE

Ergonomie je obor, který komplexně řeší činnost člověka, jeho vazby s pracovním vybavením a pracovním prostředím. Cílem je vždy tyto aspekty působící na jedince na daném pracovišti optimalizovat vzhledem k pracovní zátěži. Ergonomie je tedy interdisciplinární nauka vzniklá spojením aplikovaných věd a to antropometrie včetně biomechaniky, filozofie práce, psychologie práce, hygieny práce. Ergonomie mění „mechatronický“ přístup na tzv. „antropometrický“. [13]



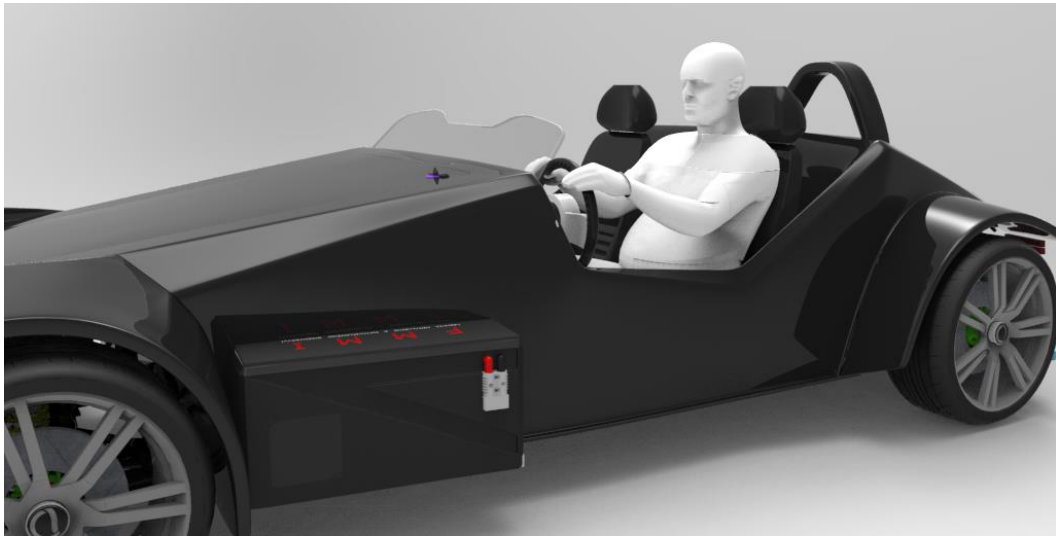
Obr. 42 Ergonomická studie 95% percentilového muže

6.1 Ergonomie vozu SHARK

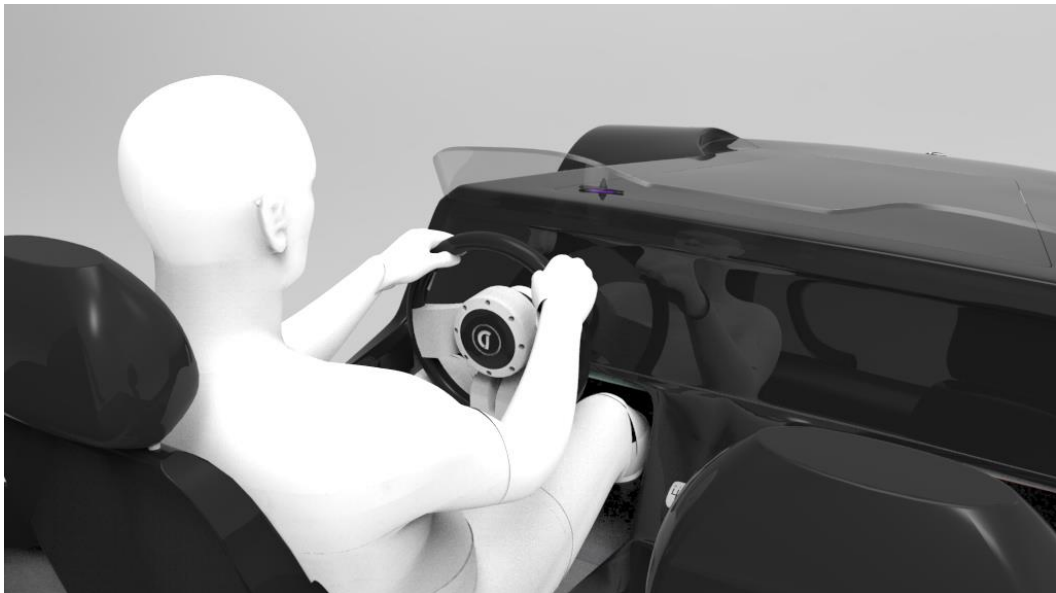
Co se týče ergonomie navrhovaného vozu, měl možnost si ji vyzkoušet na živo na pojízdném prototypu. Jedná se o vůz kategorie roadster, který není primárně určen pro zdolávání několika set kilometrových úseků. Z tohoto důvodu není ergonomické řešení tím nejdůležitějším parametrem.

Použitá sedadla se dají podélně posouvat, což přispívá k nalezení ideální pozici za volantem. Jediné výraznější omezení pro manipulaci s volantem by mohla představovat boční část v oblasti nastupování do kabiny. Z tohoto důvodu jsem se rozhodl dodržet boční linii vozu tak, jak je dána základní konstrukcí. Při změně této části by mohlo docházet při pohybu volantem ke kontaktu levé ruky řidiče s touto plochou, což je nežádoucí.

Pro demonstraci ergonomie u navrženého řešení jsem použil 95% percentilovou postavu.



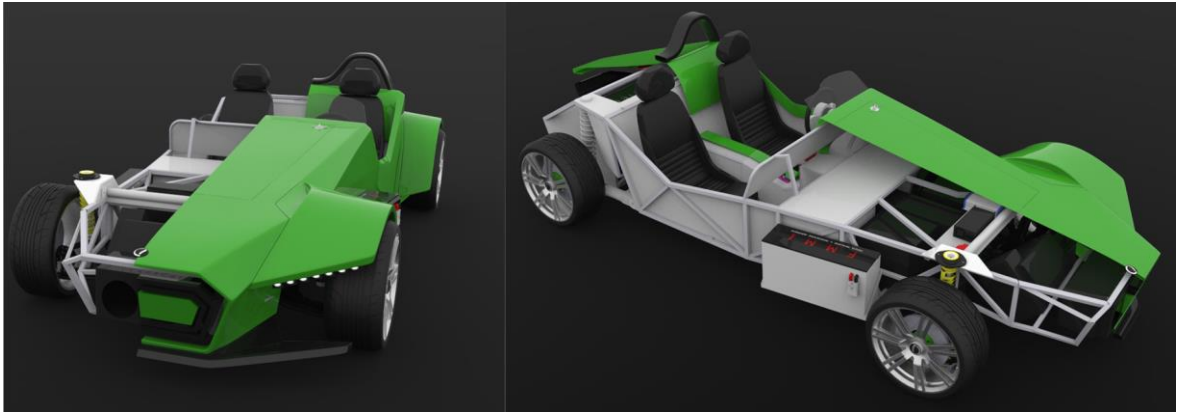
Obr. 43 Ergonomická studie návrhu



Obr. 44 Ergonomická studie návrhu – detail na boční část karoserie

7.3 Průřez navržené karoserie

V následujících vizualizacích lze vidět, jak navržená karoserie těsně obepíná konstrukční základ vozu.



Obr. 46 Průřez karoserie

8 DOPROVODNÁ ZPRÁVA

Tato část shrnuje celý projekt od jeho počátku po finální zpracování návrhu.

Představení projektu

Na začátku celé práce bylo klíčové představení a zadání projektu od členů StudentCar z VŠB. Byla nám představena základní pojízdná konstrukce a naším úkolem bylo vytvořit návrh karoserie na tento vůz typu roadster.

Prvotní skici, stanovení vizuální koncepce

Krátce po představení projektu následovala rozsáhlá rešerše již vyráběných roadsterů a začali se vytvářet prvotní kresebné varianty.

Schůzky se zadavatelem

V průběhu celého projektu bylo absolvováno několik schůzek, kde se jednotlivé návrhy a varianty probíraly a hodnotily. Dále se řešili taktéž technické parametry a konstrukční záležitosti vozu, které bylo třeba dodržet, včetně problematiky umístěných bočních baterií.

Vizualizace modelu

Časově nejnáročnější oblastí bylo samotné modelování karoserie a ostatních komponentů. Tvář vozu se postupem času vyvíjela.

Zhotovení průběžného fyzického modelu

Během tvorby prvotních vizualizací byl vytvořen taktéž návrh z claye v měřítku 1:10. Díky tomu bylo možné si tvarosloví vyzkoušet přímo naživo a posunout celkový design vozu dopředu.

Závěrečná prezentace

Po všech etapách následovala závěrečná prezentace navrhovaného řešení zadavateli.

ZÁVĚR

Navrhování automobilů, jejich design a technická data jsou pro mě tím největším koníčkem již od dětských let.

Vždy mě fascinovalo, jak dokáže být automobil tak sofistikovaná a komplexní věc. Z kolika jednotlivých dílů a materiálů se skládá, jak jeho vzhled působí na okolí, jak jeho motor a kola dokáží ten celek rozpohybovat.

O to víc si cením tohoto projektu, kterého jsem se mohl zúčastnit. Jsem velmi rád, že se má bakalářská práce týká konkrétního zadání, které je realizovatelné. Díky tomu jsem se naučil spoustu nových věcí nejen z hlediska navrhování designu, ale taktéž práce s fyzickým modelem a v neposlední řadě jsem měl možnost se přiučit v oblasti konstrukčních a výrobních záležitostí vozu, což je velmi důležitá věc pro každého automobilového designéra.

Taktéž jsem měl díky tomuto projektu možnost poznat nové lidi, od kterých jsem se mohl mnoho věcí přiučit. Z celkového hlediska se jedná o dosavadně nejobsáhlejší projekt, kterého jsem se měl možnost se účastnit a velmi si této příležitosti vážím. Moc bych si přál, aby se nám společně se zadavatelem podařilo návrh dotáhnout do fáze realizace.

Na závěr bych rád dodal, že si velmi vážím těch tří let studia na této fakultě. Hluboce si cením celého přístupu této školy a taktéž možnosti seberealizace pod vedením MgA. Martina Surmana ArtD.

Jedním z hlavních důvodů, proč jsem se rozhodl podat přihlášku na studium ve Zlíně, byl pan profesor Pavel Škarka. Jsem nesmírně vděčný za to, že jsem měl to štěstí a příležitost tohoto váženého člověka poznat. S úctou a pokorou Vám za vše moc děkuji.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ČTK, „Historie automobilismu v datech,“ MAFRA, a. s., 27 01 2006. [Online].
Dostupné z: [http://auto.idnes.cz/historie-automobilismu-v-datech-doc-
/auto_ojetiny.aspx?c=A060127_172200_auto_ojetiny_fdv](http://auto.idnes.cz/historie-automobilismu-v-datech-doc-
/auto_ojetiny.aspx?c=A060127_172200_auto_ojetiny_fdv).
- [2] Z. VACEK, „Chronologie motorismu - Vývoj nezastavíš,“ *AUTO Tip*, pp. 46-49,
2015.
- [3] J. KLÚNA a P. AUGUSTA, *Všude potkáš motory*, Praha: Albatros, 1979.
- [4] M. J. VEGR, „Pro-Energy,“ [Online]. Dostupné z: [http://www.pro-
energy.cz/clanky7/3.pdf](http://www.pro-
energy.cz/clanky7/3.pdf).
- [5] O. LILLING, „Legandy minulosti: Jaguar XK140,“ Media Marketing Services a. s.,
31 08 2012. [Online]. Dostupné z: [http://www.autoweb.cz/legandy-minulosti-jaguar-
xk140/](http://www.autoweb.cz/legandy-minulosti-jaguar-
xk140/).
- [6] MF DNES, „Nejkrásnější auto století: Jaguar Type E,“ MAFRA, a. s., 28 11 2002.
[Online]. Dostupné z: [http://auto.idnes.cz/nejkrasnejsi-auto-stoleti-jaguar-type-e-f08-
/automoto.aspx?c=A021128_152606_automoto_sid](http://auto.idnes.cz/nejkrasnejsi-auto-stoleti-jaguar-type-e-f08-
/automoto.aspx?c=A021128_152606_automoto_sid).
- [7] K. HAAS, „Mercedes-Benz 300 SL - Superlehká okřídlená legenda,“ CZECH
NEWS CENTER a.s., 31 05 2004. [Online]. Dostupné z:
<http://www.auto.cz/mercedesbenz-300-sl-superlehka-okridlena-legenda-930>.
- [8] A. DRAGON, „BMW 507 - historie,“ CZECH NEWS CENTER a.s., 25 03 2000.
[Online]. Dostupné z: <http://www.auto.cz/bmw-507-historie-524>.
- [9] M. MÝTO, „Historie firmy Sodomka,“ MUZEUM MÝTO, [Online]. Dostupné z:
[http://www.muzeum-myto.cz/3-souvisly.php?menu=historie-firmy&stranka=historie-
firmy](http://www.muzeum-myto.cz/3-souvisly.php?menu=historie-firmy&stranka=historie-
firmy).
- [10] J. ČERNÝ, *AUTOMOBILY AERO S KAROSERIEMI SODOMKA*, Vysoké Mýto:
Regionální muzeum ve Vysokém Mýtě, 2014, ISBN 978-80-254-2190-1.
- [11] J. ČERVENKA, „Test Tesla Model S: Úplně jiná,“ *Mladá fronta a. s.*, 12 01 2015.
[Online]. Dostupné z: [http://www.autorevue.cz/test-tesla-model-s-uplne-
jina#utm_medium=selfpromo&utm_source=autorevue&utm_campaign=copylink](http://www.autorevue.cz/test-tesla-model-s-uplne-
jina#utm_medium=selfpromo&utm_source=autorevue&utm_campaign=copylink).

- [12] A. S. DRAGON, „Honda Insight: Konec výroby se nezadržitelně blíží,“ CZECH NEWS CENTER a.s., 03 03 2014. [Online]. Dostupné z: <http://www.auto.cz/honda-insight-konec-vyroby-nezadrzitelne-blizi-79863>.
- [13] SVĚT PRODUKTIVITY, „Ergonomie,“ CPI Web servis s.r.o., 2012. [Online]. Dostupné z: <http://www.svetproduktivity.cz/slovník/Ergonomie.htm>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Obr.	Obrázek
km/h	Kilometry za hodinu
kw	Kilowatt
kWh	Kilowatthodina
TPCA	Toyota Peugeot Citroën Automobile
VŠB	Vysoká škola báňská

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Nicolas Joseph Cugnot – první automobilová nehoda	12
Obr. 2 Benz Velo a koncept jeho moderní reinkarnace F-CELL roadster	13
Obr. 3 Camill Jenatzy a jeho elektromobil připomínající doutník	13
Obr. 4 Jaguar XK 140	14
Obr. 5 Jaguar E-Type	15
Obr. 6 Mercedes-Benz 300 SL Roadster a Gullwing	16
Obr. 7 BMW 507	17
Obr. 8 Aero 50 DYNAMIK, vůz č. 7/7a	20
Obr. 9 General Motors EV1	22
Obr. 10 Tesla Model S P85	23
Obr. 11 Toyota Prius – první a aktuální čtvrtá generace	24
Obr. 12 Honda Insight z roku 1999	25
Obr. 13 Porsche 918 Spyder, Ferrari LaFerrari a McLaren P1	25
Obr. 14 Gordon Roadster 3.0 24V	27
Obr. 15 Kaipan 16	27
Obr. 16 Thunderbolt Stenley	28
Obr. 17 Donkervoort D8 GTO Performance	29
Obr. 18 Pariss Electric Roadster	30
Obr. 19 ATS Stile50 a původní verze modelu GT z šedesátých let	31
Obr. 20 Caterham Superlight R300	32
Obr. 21 Morgan Aero 8	33
Obr. 22 Element trojúhelníku v návrhu karoserie	35
Obr. 23 Přední partie vozu připomínající žraloka kladivouna	36
Obr. 24 BMW i8 a BMW E23	36
Obr. 25 Konstrukce vozu	37
Obr. 26 Detail umístění postranních baterií	39
Obr. 27 Prvotní ideové skici	40
Obr. 28 Prvotní 3D návrh	41
Obr. 29 Prvotní návrhy zadní části	42
Obr. 30 Výsledná verze zadní části	42
Obr. 31 Průběžná verze podběhů	43
Obr. 32 Finální řešení	43

Obr. 33 Průběžný model vozu v měřítku 1:10.....	44
Obr. 34 Přední část vozu.....	45
Obr. 35 Modrá varianta vozu.....	45
Obr. 36 Barevné variace	46
Obr. 37 Barevné variace 2	46
Obr. 38 Zadní pohled	47
Obr. 39 Zadní pohled 2	47
Obr. 40 Boční část vozu – dvě varianty.....	48
Obr. 41 Přední pohled.....	48
Obr. 42 Ergonomická studie 95% percentilového muže	49
Obr. 43 Ergonomická studie návrhu	50
Obr. 44 Ergonomická studie návrhu – detail na boční část karoserie.....	50
Obr. 45 Technický výkres konstrukce	51
Obr. 46 Průřez karoserie	52

SEZNAM PŘÍLOH

CD-ROM nosič

