

Design sportovního vozu

Michal Vlček

Bakalářská práce
2009

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta multimediálních komunikací

Ústav produktového designu

akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Michal VLČEK**
Studijní program: **B 8206 Výtvarná umění**
Studijní obor: **Multimedia a design – Průmyslový design**

Téma práce: **Design sportovního vozu**

Zásady pro vypracování:

Úvod

1. Analýza současné produkce sportovních automobilů
2. Návrhy variantních řešení (2D a 3D zobrazení)
3. Rozpracování vybraného řešení v definitivní podobě v měřítku 1:4
4. Průvodní zpráva odůvodňující navržené řešení

Rozsah práce: viz Zásady pro vypracování
Rozsah příloh: viz Zásady pro vypracování
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/umělecké dílo

Seznam odborné literatury:

DIFFERENT, N., TILLEY, A.R., BARDAGJY, J.C. Humanscale 1/2/3. 1.vyd. Massachusetts: Massachusetts Institute of Associates, 1974, ISBN 0-262-54027-4.

EDSALL, L., Prototypy – automobilový design 20. a 21. století. 1. vyd. Praha: Rebo Productions, 2004, 219 s. ISBN 80-7234-356-4.

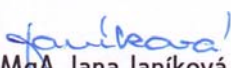
REYNOLDS, Bill. 50 let klasických sportovních vozů. 1. vyd. Praha: Rebo Productions, 1998, 288 s. ISBN 80-7234-009-3

WILLSON, Quentin. Legendární sportovní auta. 1. vyd. Praha: Slovart, 2003, 224 s. ISBN 80-7209-479-3

GOMOLA, Miroslav. Historie automobilu tatra 1850-1997. 1. vyd. Brno: AGM-Gomola, 2003, 365 s. ISBN 80-85991-01-2

Vedoucí bakalářské práce: prof. ak. soch. Pavel Škarka
Ústav produktového designu
Datum zadání bakalářské práce: 1. prosince 2008
Termín odevzdání bakalářské práce: 11. května 2009

Ve Zlíně dne 23. února 2009


doc. MgA. Jana Janíková, ArtD.
pověřená děkanka




Ing. arch. Hana Maršíková
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá designem sportovního vozu. Je rozdělena do tří částí. První teoretická část se zabývá hlavně současnou produkcí sportovních automobilů. V této části se také zmiňuji o historickém kontextu sportovního automobilu.

Druhá praktická část pojednává obecně o dnešních postupech designéra a procesech, které se používají při navrhování karoserie automobilů. Dále potom aplikuji tyto postupy na konkrétním zadání designu karoserie prototypu sportovního vozu FireLine.

Projektová část uvádí technické výkresy prototypu a charakteristiky vozu.

Hlavním cílem mé bakalářské práce je dokumentovat postup práce designéra na návrhu karoserie automobilu.

Klíčová slova: sportovní vůz, automobil, FireLine, Studentcar

ABSTRACT

This bachelor thesis is concerned with design of a sports car. It is divided into three parts. First theoretical part discusses mainly present sports car production. I also mention historical context of a sports car.

Second part concentrates on nowadays design processes and techniques used in automotive industry. Furthermore I am using those techniques in concrete project of a sports car named FireLine.

Third part introduces characteristics and technical drawings of a prototype.

The key objective of the thesis is to document the workflow of an automotive designer.

Keywords: sports car, automobile, vehicle, FireLine, Studentcar

Chtěl bych poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce panu prof. akad. soch. Pavlu Škarkovi za odborné vedení, cenné rady a čas, který mi věnoval. Dále bych chtěl poděkovat vedoucímu projektu Studentcar Ing, Petru Tomčíkovi za možnost se na tomto ojedinělém projektu podílet.

Prohlašuji, že jsem práci vypracoval samostatně a z použité literatury jsem čerpal a citoval.

Ve Zlíně, 22.4.2009

Michal Vlček

OBSAH

ÚVOD.....	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 HISTORICKÝ A SOUČASNÝ KONTEXT SPORTOVNÍHO AUTOMOBILU	13
1.1 DEFINICE SPORTOVNÍHO AUTOMOBILU.....	13
1.1.1 Současné vnímání sportovního automobilu	16
2 ANALÝZA SOUČASNÉ PRODUKCE SPORTOVNÍCH VOZŮ	17
2.1 ČESKÁ REPUBLIKA	17
2.1.1 Gordon.....	17
2.1.1.1 Gordon Roadster 3.0 24V	17
2.1.2 Kaipan	18
2.1.2.1 Kaipan 57.....	18
2.2 FRANCIE.....	18
2.2.1 Bugatti.....	18
2.2.1.1 Bugatti Veyron 16.4.....	19
2.2.2 Peugeot.....	20
2.2.2.1 Peugeot 407 Coupé	20
2.2.3 Venturi.....	20
2.2.3.1 Venturi Volage GT	21
2.3 ITÁLIE	21
2.3.1 Alfa Romeo	21
2.3.1.1 Alfa Romeo 8C Competizione.....	22
2.3.1.2 Alfa Romeo Spyder	22
2.3.1.3 Alfa Romeo GT	22
2.3.2 Ferrari.....	23
2.3.2.1 Ferrari F430	23
2.3.2.2 Ferrari 612 Scaglietti	23
2.3.2.3 Ferrari 599 GTB Fiorano	24
2.3.2.4 Ferrari California	24
2.3.2.5 Ferrari Enzo	24
2.3.3 Lamborghini.....	25
2.3.3.1 Lamborghini Murciélago	25
2.3.3.2 Lamborghini Gallardo.....	26
2.3.4 Maserati.....	26
2.3.4.1 Maserati Quattroporte	27
2.3.4.2 Maserati Gran Turismo	27
2.3.4.3 Maserati MC12	27
2.3.5 Pagani.....	27
2.3.5.1 Pagani Zonda	28
2.4 JAPONSKO	28
2.4.1 Honda.....	29
2.4.1.1 Honda S 2000.....	29
2.4.2 Infiniti.....	29
2.4.2.1 Infiniti G Coupé.....	29

2.4.3	Lexus.....	29
2.4.3.1	Lexus SC Coupé.....	29
2.4.3.2	Lexus ISF.....	30
2.4.4	Mazda.....	30
2.4.4.1	Mazda MX-5.....	30
2.4.4.2	Mazda RX-8.....	31
2.4.5	Mitsubishi.....	31
2.4.5.1	Mitsubishi Eclipse.....	31
2.4.6	Nissan.....	32
2.4.6.1	Nissan 370 Z.....	32
2.4.6.2	Nissan GT-R.....	32
2.5	JIŽNÍ KOREA.....	33
2.5.1	Hyundai.....	33
2.5.1.1	Hyundai Genesis Coupé.....	33
2.6	NĚMECKO.....	34
2.6.1	Audi.....	34
2.6.1.1	Audi TT.....	34
2.6.1.2	Audi R8.....	34
2.6.2	BMW.....	35
2.6.2.1	BMW Z4.....	35
2.6.2.2	BMW M3 Coupé.....	36
2.6.2.3	BMW M6.....	36
2.6.3	Gumpert.....	36
2.6.3.1	Gumpert Apollo.....	36
2.6.4	Mercedes-Benz.....	37
2.6.4.1	Mercedes SLK.....	37
2.6.4.2	Mercedes SLR Coupé.....	37
2.6.5	Opel.....	38
2.6.5.1	Opel GT.....	38
2.6.6	Porsche.....	39
2.6.6.1	Porsche 911.....	39
2.6.6.2	Porsche Carrera GT.....	39
2.6.7	Wiesmann.....	40
2.6.7.1	Wiesmann GT a Roadster.....	40
2.7	NIZOZEMÍ.....	40
2.7.1	Spyker.....	40
2.7.1.1	Spyker C8.....	40
2.7.1.2	Spyker C12 Zagato.....	40
2.8	SPOJENÉ STÁTY AMERICKÉ.....	41
2.8.1	Cadillac.....	41
2.8.1.1	Cadillac XLR Roadster a XLR-V.....	41
2.8.2	Chevrolet.....	42
2.8.2.1	Chevrolet Corvette.....	42
2.8.3	Dodge.....	43
2.8.3.1	Dodge Viper.....	43
2.8.3.2	Dodge Charger.....	43
2.8.3.3	Dodge Challenger.....	43
2.8.4	Ford.....	44

2.8.4.1	Ford Mustang.....	44
2.8.4.2	Ford GT.....	44
2.8.5	Pontiac.....	44
2.8.5.1	Pontiac Solstice Coupé.....	45
2.8.6	Saleen.....	45
2.8.6.1	Saleen S7R.....	45
2.9	ŠVÉDSKO.....	46
2.9.1	Koenigsegg.....	46
2.9.1.1	Koenigsegg CCX.....	46
2.9.2	Volvo.....	46
2.9.2.1	Volvo C70.....	47
2.10	VELKÁ BRITÁNIE.....	47
2.10.1	Aston Martin.....	47
2.10.1.1	Aston Martin DB9 a V12 Vantage.....	48
2.10.2	Bentley.....	48
2.10.2.1	Bentley Continental GT.....	48
2.10.3	Bristol.....	49
2.10.3.1	Bristol Fighter.....	49
2.10.4	Caparo.....	49
2.10.4.1	Caparo T1.....	50
2.10.5	Caterham.....	50
2.10.5.1	Caterham Seven.....	50
2.10.6	Invicta.....	50
2.10.6.1	Invicta S1.....	51
2.10.7	Jaguar.....	51
2.10.7.1	Jaguar XKR.....	51
2.10.8	Lotus.....	51
2.10.8.1	Lotus Elise a Exige.....	52
2.10.9	Noble.....	52
2.10.9.1	Noble M600.....	52
2.10.10	Morgan.....	53
2.10.10.1	Morgan Aero a Aeromax.....	53
2.10.11	TVR.....	53
2.10.11.1	TVR Sagaris a Tuscan.....	53
2.10.12	Ultima.....	54
2.10.12.1	Ultima GTR.....	54
II	PRAKTICKÁ ČÁST.....	55
3	DNEŠNÍ DESIGNERSKÉ POSTUPY.....	56

3.1	SKICOVÁNÍ	56
3.2	DIGITÁLNÍ SKICOVÁNÍ.....	57
3.3	CAD – COMPUTER AIDED DESIGN	58
3.4	CAD APLIKACE V DESIGNÉRSKÉ PRAXI	58
3.5	VIZUALIZACE VIRTUÁLNÍHO MODELU	59
3.6	CNC FRÉZOVÁNÍ A 3D TISK.....	61
3.7	3D SCANOVÁNÍ	62
4	DESIGNÉRSKÉ POSTUPY V AUTOMOBILOVÉM PRŮMYSLU	63
4.1	ZADÁNÍ	63
4.1.1	Zadání automobilu koncepčního	63
4.1.2	Design language	63
4.1.3	Zadání automobilu produkčního	64
4.2	KRESLENÍ.....	64
4.3	MODELOVÁNÍ.....	65
4.4	3D MODELOVÁNÍ	66
4.5	3D MODELOVÁNÍ – CLASS A SURFACING.....	66
4.6	SPOJENÍ MEZI 3D MODELOVÁNÍM A CLAY MODELOVÁNÍM.....	67
4.7	FINÁLNÍ MODEL DESIGNU AUTOMOBILU	68
III	PROJEKTOVÁ ČÁST.....	69
5	PROJEKT STUDENTCAR.....	70
5.1	ZADÁNÍ DESIGNU MODELU FIRELINE	71
5.2	PRVNÍ IDEOVÁ ŘEŠENÍ MODELU FIRE LINE	71
5.2.1	První kategorie: „otevřený typ“	71
5.2.2	Druhá kategorie : „kompaktní typ“	73
5.3	VÝBĚR KONCEPČNÍHO ŘEŠENÍ A PROBLEMATIKA SVĚTEL	73
5.4	FINÁLNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ V KRESEBNÉ FORMĚ	75
5.5	ERGONOMIE VOZU	79
6	VÝROBA PROTOTYPU FIRELINE	80
6.1	3D VIRTUÁLNÍ MODEL	80
6.2	MODEL PROTOTYPU (MĚŘÍTKO 1:1).....	82
6.3	VÝROBA PROTOTYPU VOZU	83
6.4	PROTOTYP VOZU	84
6.4.1	Technická charakteristika	84
6.4.2	Fotografie prototypu.....	84
6.4.3	Technický výkres automobilu	87
	ZÁVĚR.....	88
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	89

SEZNAM OBRÁZKŮ	90
SEZNAM PŘÍLOH.....	94

ÚVOD

Design automobilu je úkol nelehký. Dalo by se říci, že na pomyslném žebříčku náročnosti práce designérů a techniků stojí na místech nejvyšších. Jde především o to, že se v něm potkávají všemožné požadavky, ať už jde o nároky estetické nebo technické. Jsem rád, že můžu prostřednictvím mojí bakalářské práce nahlédnout pod roušku této komplexní problematiky.

V první části se věnuji samotnému kontextu sportovního automobilu. Myslím si, že pochopení jeho historie a toho, jak automobil ovlivnil naši společnost může designérovi pomoci při jeho práci. Dále potom provádím rozbor současné produkce sportovních automobilů. Činím tak hlavně proto, abych již nenavrhoval navržené, a abych si udělal podrobný obrázek o tvarosloví dnešní produkce sportovních vozů.

Projekt, na kterém jsem pracoval, je nazván Studentcar. Jak je již ze samotného názvu patrné, jde o studentský projekt. V tomto dlouhodobém projektu se dostávají studenti k řešení reálných úkolů na poli automobilové konstrukce. Mým úkolem byl design karoserie nového prototypu nazvaného FireLine.

Na prototypu FireLine pracovalo nejméně 20 lidí. Jelikož šlo o sportovní automobil, měl jeho design vzbuzovat především emoce. Proces posuzování designu byl proto pro všechny zúčastněné velmi důležitý. Navrhnout automobil, který bude v každém vzbuzovat ty „správné“ emoce je úkol nelehký, proto je celý proces rozdělen do několika částí tak, aby se co možná nejvíce předešlo špatným rozhodnutím. Procesu navrhování karoserie se teoreticky věnuji v druhé části mé práce. Následně tento postup aplikuji při práci na karoserii prototypu.

Projektová část navazuje na část teoretickou a dokumentuje fakta o prototypu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 HISTORICKÝ A SOUČASNÝ KONTEXT SPORTOVNÍHO AUTOMOBILU

V této kapitole se pokusím uvést definici sportovního automobilu a jeho historický a současný kontext ve společnosti.

1.1 Definice sportovního automobilu

Pokud se na problematiku sportovního automobilu díváme skrze automobilový sport, definice je jednoduchá, jelikož prakticky jakýkoliv automobil, který se prohání po závodní trati a spadá pod nějakou soutěž se dá nazvat „sportovním“. Mnohem složitější je situace ve sféře automobilů produkčních. Který z automobilů na trhu můžeme jednoznačně prohlásit za sportovní ?

Podle Quentina Wilsona neexistuje přesná a jednoznačná definice sportovního automobilu.¹ Obecně se dá říci, že je pro nás mnohem jednodušší sportovní vozy rozpoznat nežli přesně charakterizovat. Je to způsobené tím, že sportovní vozy, tak jak je vnímáme nyní, prošli již téměř stoletou historií, v průběhu které se jejich vzhled i vlastnosti měnily. Tyto změny odrážely jak technický pokrok lidstva, tak změny v jeho politicko-sociálním vnímání. Abychom si pojem sportovní vůz mohli alespoň rámcově definovat, musíme se přesunout v historii do jeho počátků, tedy do období dvacátých a třicátých let 20. století. V této době se začala rodit jeho první definice.

Záhy poté, co se zrodil automobilový sport a závodníci různých značek poměřovali své dovednosti a technickou zdatnost svých závodních vozů, začaly automobilky jako Bugatti, Bentleye, Alfa Romeo a další nabízet civilní verze těchto sportovních speciálů. Nadšenci automobilových sportů si tedy mohli pořídit paralelu k automobilu, který se proháněl po závodních okruzích. Tato auta byla pouze „lehkými“ modifikacemi svých závodních bratrů. *Toto iluzivní spojení světa závodů a civilních aut způsobilo, že zákazníci doslova šleli po závodních autech, které mohli najednou řídit oni sami.*¹ Automobil tedy přestal sloužit

¹ WILLSON, Quentin. Legendární sportovní auta. 1. vyd. Praha: Slováry, 2003, 224 s. ISBN 80-7209-479-3. Kapitola 1, Úvod, s. 6-9.

pouze k „pohodlnému“ přemísťování, ale začaly okolo něj vznikat pojmy jako: prožitek z rychlosti, vzrušení, emoce. Automobilky si záhy na to uvědomily, jak úspěšnost v automobilovém sportu ovlivňuje úspěšnost jejich prodeje.

Tyto sportovní vozy měly z dnešního hlediska velice drsnou podobu. Řidič takového vozu nebyl nijak chráněn proti neduhům počasí, počet míst k sezení byl omezen na minimum (1-2) a vše co na automobilu neplnilo zásadní funkci, bylo z důvodu snížení hmotnosti odstraněno. Z těchto podmínek se vykrytalizoval pojem ROADSTER ve své nejryzejší podobě.*



Obr. 1. BMW 328 z roku 1936

Období padesátých a šedesátých let bylo ve znamení obrovského rozvoje automobilového sportu. Automobilky si uvědomily marketingovou sílu automobilového sportu a do závodních týmů investovaly obrovské sumy. Tato doba je také ve znamení nástupu nového typu sportovního vozu zvaného COUPÉ.** Sportovní automobil s pevnou střechou si našel u

* automobil s dvoumístnou otevřenou karosérií.

** definice pro uzavřený typ karosérie; často „sportovní“ varianta sedanu s počtem dveří redukováných ze čtyř na dvě; počet míst k sezení bývá často uváděn jako 2+2, jelikož se v případě zadních sedadel nejedná o plnohodnotná místa k sezení.

zákazníků velkou oblibu, zejména díky větší míře pohodlí. Typickým představitelem sportovního coupé z šedesátých let je Jaguár typu E, který měl rovněž svou paralelu v okruhovém typu D závodícím v Le Mans.*



Obr. 2. Jaguár typ E vyráběný od roku 1961 do roku 1975

V dnešní době se těší velké oblibě sportovní automobily typu COUPÉ-KABRIOLET.** Tento typ automobilu reagoval na krizi sportovních automobilů typu roadster v sedmdesátých a osmdesátých letech tím, že jim přidal na praktičnosti a užitných vlastnostech.



Obr. 3. Mazda MX-5 s pevnou snímatelnou střechou

* vytrvalostní závod pořádaný od roku 1923 poblíž města Le Mans na okruhu de la Sarthe

** typ karosérie jejíž střecha může být poskládána dovnitř těla vozu, často se také uvádí pod americkým výrazem convertible

Jako svou definici sportovních vozů bych tedy nakonec uvedl, že jsou to vozidla s vysokým výkonem, velkou rychlostí, apelující na řidičův prožitek z jízdy.

1.1.1 Současné vnímání sportovního automobilu

Návaznost sportovního automobilu na skutečný automobilový sport je v dnešní době společností vnímána jen velmi málo. Toto zastírání skutečného charakteru těchto vozů, který pramení z historie automobilismu, se dá pozorovat zejména u levnějších sportovních modelů. Dnes je sportovní automobil symbolem pro určitý životní styl a často má vyjadřovat také společenské postavení jedince. Takové auta jsou potom mnohem více exotické a nápadné.

Automobilový design v současnosti nenásleduje jednotný směr nebo designový styl. Jde spíše o kombinaci více myšlenkových proudů. Můžeme sledovat trendy jak organického designu, který navazuje na poválečný aerodynamismus, tak i kubistický přístup, který se vyznačuje ostře řezanými agresivními liniemi, navazující na trendy ze sedmdesátých let. Objevuje se také retro, které je mnohdy v kombinaci s extravagantními prvky, nazýváno futuretem. Všechny tyto hlavní proudy jsou však v současnosti přísně definovány zavedenými korporátními styly jednotlivých značek..



Obr. 4. McLaren F1

2 ANALÝZA SOUČASNÉ PRODUKCE SPORTOVNÍCH VOZŮ

V současné době se na trhu nachází mnoho značek, které vyrábí sportovní automobily. Jedná se především o čtyři základní typy vozů. Patří mezi ně kabriolety, roadstery, sportovní coupé a supersporty. Snahou této kapitoly je zařadit tvorbu jednotlivých značek do jejich historického kontextu, vysvětlit jednotlivé typy aut a především analyzovat současné používané tvarosloví jednotlivých značek a porovnat je s designovými trendy v tomto odvětví.

Značky jsou seřazeny abecedně, dle zemí původu. U každé firmy se nacházejí informace o její historii, významných historických modelech a současném směřování jejího designu. Uvedeny jsou také aktuální sportovní modely vozů.

2.1 Česká republika

Současná produkce českých sportovních automobilů je realizována drobnými značkami produkujícími malé množství vozů inspirovaných roadstery Lotus Seven a kabriolety třicátých let.

2.1.1 Gordon

Tato automobilka byla založena v roce 1997 Ing. Jaromírem Frimlem a produkuje vozidla, která esteticky vychází z designu českého vozu Aero 30.



Obr. 5. Gordon Roadster 3.0 24V

2.1.1.1 Gordon Roadster 3.0 24V

Z hlediska designu se jedná o klasický roadster, který však obsahuje moderní materiály a technologie. U tohoto vozu je kladen důraz na kvalitu zpracování a luxus.

2.1.2 Kaipan

Společnost Kaipan byla založena v roce 1991 a zabývá se produkcí ryze sportovních automobilů, které jsou vystavěny na základě historického roadsteru Lotus Seven. V současnosti prodává své vozy také formou stavebnic.

2.1.2.1 Kaipan 57

Tento model je jedním z celkových třech, které tato firma produkuje. Jedná se o typický roadster a charakterizuje ho stroze sportovní duch karoserie.



Obr. 6. Kaipan 57

2.2 Francie

Výroba automobilů ve Francii se zaměřuje převážně na produkci sportovních coupé a supersportovních vozů. Zabývá se však také vývojem designových konceptů. Tato produkce se odehrává prostřednictvím následujících třech významných značek.

2.2.1 Bugatti

Společnost Bugatti byla založena v roce 1909 ve Francii italským akademickým sochařem Ettore Bugattim. Od začátku se věnovala produkci závodních a exkluzivních automobilů, které byly ručně vyráběny. Přístup Bugattiho k automobilům byl především umělecký. Měl však také velký zájem o techniku a obklopoval se schopnými konstruktéry. Slávy dosáhl především na závodních tratích, kde se svými špičkovými vozy neustále vítězil. Jako první začal svá závodní auta prodávat bohatým a zámožným lidem a dosáhl tím věhlasu a exkluzivity i v běžném silničním provozu. Mezi jeho nejvýznamnější automobily patřilo především Bugatti 35C, které bylo ve své době nejdokonalejším závodním vozem. Do začátku

druhé světové války tato značka produkovala mnoho významných a převážně luxusních aut. Smrtí Ettore Bugattiho roku 1947 však firma zaniká. Její obnovení přišlo roku 1987 Romanem Artiolim a získala sídlo blízko Modeny. Zaměřila se hned na výrobu vysoce výkonných exkluzivních aut v malých sériích. Významným modelem bylo Bugatti EB110, jehož autory byli Paolo Stanzani a Marcello Gandini, kteří se podíleli také na designu Lamborghini Miura a Countach. Další etapa této značky přišla v roce 2000, kdy se jejím majitelem stal koncern Volkswagen. Produktem této poslední éry je současný automobil Bugatti Veyron.

2.2.1.1 Bugatti Veyron 16.4

Jedná se o exkluzivní sportovní coupé typu supersport. Design tohoto modelu je výsledkem práce studia Volkswagen Auto Design a jeho autorem je Jozef Kaban. Charakter vozu je definován propojením retro designu s futuristickými prvky. Přední mřížka chladiče navazuje na slavné modely z dob před druhou světovou válkou. Technicky se jedná o velmi významný vůz současné doby. S jeho 16-ti válcovým motorem, doplněným o 4 turbodmychadla, o výkonu 1001 koní je držitelem současného světového rychlostního rekordu 407 km/h.*



Obr. 7. Bugatti Veyron

* rychlostní rekord sériově vyráběného vozu

2.2.2 Peugeot

Automobilová divize firmy Peugeot byla založena v roce 1905 bratry Peugeotovými a ze začátku se významně podílela na vývoji automobilového sportu účastí na prvních cenách Grand Prix. Po první světové válce však ze sportovního světa vystoupila a věnovala se až do současné doby výrobě jen civilních silničních aut. Až v roce 2004 přichází do sféry sportovních vozů se svým konceptem coupé s označením Peugeot 907. Tento model je již představitelem typického současného tvarosloví Peugeotu, založeném na organickém designu. Design jejich automobilů se snaží silně působit na první dojem svými maskami připomínajícími ústa žraloka. Celkově se karoserie těchto vozů tváří dynamicky. Šéfdesignérem Peugeotu byl od roku 1960 Gérard Walter, který byl až v roce 2007 vystřídán Jérôme Gallixem.

2.2.2.1 Peugeot 407 Coupé

Tento model je typickým uzavřeným coupé, které je z hlediska designu řešeno v rámci typického tvarosloví Peugeotu. Celková hmota vozu působí klidně, přední maska však působí agresivně a způsobuje dojem jakoby se vůz na pozorovatele zákeřně smál.



Obr. 8. Peugeot 907 a Peugeot 407 Coupé

2.2.3 Venturi

Značka Venturi vznikla v roce 1984 díky Claudiu Poiraudovi a Gérardu Godfroyovi a od té doby vyrábí čistokrevné francouzské vozy typu gran turismo a coupé. Zabývala se také závodním sportem a je autorem své vlastní formule. Designově jsou její produkty nejednotné a v současnosti se automobilka zabývá především vývojem nových konceptů.

2.2.3.1 Venturi Volage GT

Tento automobil je jak designově tak i technicky velmi významným. Jedná se o vůz typu GT, který je poháněn elektromotorem. Křivky automobilu jsou definovány aerodynamikou a dozvuky kubistických trendů.



Obr. 9. Venturi Volage

2.3 Itálie

Itálie je zemí, jejíž produkce sportovních automobilů je charakterizována firmami, které se ubírají cestou maximální exkluzivity a výjimečnosti. Velmi silně také podtrhují temperamentní a závodnický duch vozů. Produkovány jsou především extravagantní sportovní auta.

2.3.1 Alfa Romeo

Tato společnost vznikla v Itálii roku 1907 pod názvem Alfa, což znamenalo Anonima Lombarda Fabbrica Automobili. Od svého prvopočátku se velmi intenzivně zapojovala do automobilového sportu a vytvořila zázemí pro vznik dalších automobilek, kterou bylo například Ferrari. V roce 1923 firma přešla pod vedení neapolského podnikatele Nicola Romea, což zapříčinilo vznik jejího současného jména Alfa Romeo. Z jejich významných modelů je třeba zdůraznit především model 8C 2900 Speciale z roku 1938, Disco Volante, Giulietta Spyder a Giulia z šedesátých let dvacátého století, Montreal ze sedmdesátých let a Spider z let devadesátých. V současnosti značku Alfa Romeo charakterizuje především jednoduchý a logický, avšak dynamický sportovní design. Stálým prvkem je používání trojúhelníkového prvku v čelní masce aut s umístěným logem. Šéfdesignérem je v současnosti Wolfgang Egger.

2.3.1.1 Alfa Romeo 8C Competizione

Jedná se o nejnovější model Alfy Romeo typu coupé. Nejvíce zdůrazňuje sportovní a dynamický charakter vozu a působí především na emoce.



Obr. 10. Alfa Romeo 8C Competizione

2.3.1.2 Alfa Romeo Spyder

U tohoto roadsteru hraje hlavní výrazovou roli jednoduché klidné a racionální tvarování karoserie.

2.3.1.3 Alfa Romeo GT

Toto typické coupé má podobně klidné a přímé tvarování karoserie jako model Spyder, avšak je zde kladen větší důraz na plynulost a organičnost křivek. Celkově je toto auto velmi kompaktní.



Obr. 11. Alfa Romeo Spyder a Alfa Romeo GT

2.3.2 Ferrari

Společnost Ferrari byla založena roku 1929 Enzem Ferrarim v Modeně. Ze začátku se zabývala sponzorováním amatérských závodních jezdců. V roce 1938 přešel Ferrari pod závodní stáj Alfa Romeo, kde začal vyvíjet i sportovní vozy. Roku 1943 se odtrhl, osamostatnil se a přemístil svou továrnu do Maranella, kde působí dodnes. Začínal výrobou speciálních závodních vozů, ale brzo se pustil také do produkce silničních typů. Prvním významným silničním vozem bylo Ferrari 166 Corsa. Následovaly modely 250 GTO, Daytona a Dino, které v šedesátých letech ctily aerodynamický organický design a na jejichž designu spolupracovala tato firma se studiem Pininfarina. V sedmdesátých letech začíná souboj s Lamborghini, které začalo vyrábět inovativní vozy jak technicky tak i designově. Proto se následující období s modely 308, Testarossa a F40 vyznačuje neustálou snahou dohnat Lamborghiní. Došlo také ke změně tvarosloví, které začalo vozy formovat do přísných tvarů s ostrými liniemi. V této době spolupracovala značka se studiem Bertone. K návratu k původnímu návrhářskému přístupu došlo až s modelem F50. V současné době je design automobilů Ferrari definován výrazným používáním organických tvarů v kombinaci s ostrými agresivními liniemi. Některé modely jsou inspirovány také tvary formulí. Šéfdesignérem je zde nyní Donato Coco a na designu vozů je stále spolupracováno se studiem Pininfarina.

2.3.2.1 Ferrari F430

Tento model se vyrábí v provedeních Coupé, Spyder a Scuderia.* Jedná se o první model, který uvádí novou řadu modelů Berlinetta s motorem V8. Z hlediska designu se jedná o přísně definované organické linie vozu, které odrážejí typický charakter Ferrari.

2.3.2.2 Ferrari 612 Scaglietti

U tohoto modelu přichází Ferrari s pro ně atypickým 4 místným coupé. Jedná se o největší Ferrari. Tvary vozu vycházejí z typického organického designu Ferrari.

* Scuderia = označení závodního typu vozů Ferrari

2.3.2.3 Ferrari 599 GTB Fiorano

Model 599 GTB je nynějším (rok 2009) nejvýkonnějším sériově vyráběným vozem Ferrari. Z hlediska designu se jedná o automobil, který je tvarován přísněji než ostatní modely. Křivky jsou v celkovém charakteru stále organické a plynulé, ale detaily a rohy karoserie jsou zostřené.

2.3.2.4 Ferrari California

California je model určený prioritně pro americký trh a proto nese označení Convertible GT. Tvarování vozu je kombinací organického tvarování Ferrari a zdůraznění hmoty nad zadním kolem, což je typické pro americký muscle-car.



Obr. 12. Ferrari F430, 612, 599 a California

2.3.2.5 Ferrari Enzo

Tento model je speciálním supersportovním závodním autem určeným především na okruh. Z hlediska designu karoserie se jedná o kubisticko-organický přístup vycházející především z aerodynamických studií a zkušeností Ferrari z Formule 1. V současnosti patří Enzo k nejexotičtějším autům na trhu.



Obr. 13. Ferrari Enzo

2.3.3 Lamborghini

Společnost Automobili Lamborghini vznikla v roce 1962 jako reakce na výrobky značky Ferrari. Od začátku byl přístup k vozům Lamborghini progresivní a inovativní. První Lamborghini 350GT nebylo úspěšné avšak hned další na kterém spolupracovalo s Giottem Bizzarini se stalo průkopnickým vozem. Byl to model Miura s motorem umístěným uprostřed napříč. Tímto modelem zastínil veškeré vozy Ferrari jak technicky tak i designově a započal tak souboj mezi těmito dvěma značkami. Další model Countach byl dílem designérského studia Bertone a stal se průkopníkem designu 70. let, který zdůrazňoval agresivní a přísně řezané linie. Potom však přišlo krizové období, kdy musela být firma prodána z poloviny Fiatu a posléze celá Chrysleru. V této době vzniklo Lamborghini Diablo. V současnosti je automobilka součástí koncernu Volkswagen a vytváří unikátní automobily, které se vyznačují agresivním designem s použitím ostrých linií. Navazuje tak plynule na designové tendence 70. let.

2.3.3.1 Lamborghini Murciélago

Murciélago se vyrábí ve variantách LP670, LP640 a Roadster, jedná se o větší a výkonnější vůz v porovnání s modelem Gallardo. Z hlediska designu se jedná o kompaktní karose-

rii, která je pomyslně rozřezána ostrými a příkými liniemi v duchu kubismu. Celkově design působí velmi agresivně a neklidně.

2.3.3.2 *Lamborghini Gallardo*

Gallardo je menším a novějším vozem Lamborghini, který dosahuje díky své nižší váze lepších jízdních vlastností než model Murciélago. Designově působí ještě kompaktněji a zároveň dravěji než Murciélago, s tím, že však zachovává stejné tvarové principy.



Obr. 14. *Lamborghini Murciélago a Lamborghini Gallardo*

2.3.4 **Maserati**

Tato značka byla založena roku 1926 bratry Maseratiiovými, kteří byli velkými příznivci automobilového sportu. Budoucnost však přinesla značné a neustále změny majitelů. Nejprve se dostala do kooperace s Citroenem, poté ji koupil DeTomaso, posléze Fiat a v současnosti patří do skupiny Ferrari. V průběhu historie spolupracovalo Maserati především se studiem Pininfarina. Prvním významným silničním modelem bylo Maserati A6 GCS.

Od začátku bylo charakteristickým prvkem Maserati jednoduché tvarování s použitím velkého otvoru předního chladiče, ve kterém byl umístěn trojzubec. V duchu designu 70. let Maserati vyrobilo model Bora. V současnosti se zabývá hlavně výrobou automobilů, které z designového i technického hlediska navazují na sportovní historii. Tvary těchto vozů vychází ze snahy produkovat elegantní a jemnými organickými křivkami definované automobily. Ve spolupráci se studiem Pininfarina vznikl také poslední koncept s názvem Birdcage.

2.3.4.1 Maserati Quattroporte

Jedná se o sportovní limuzínu, která nese charakteristické znaky Maserati jako trojici bočních otvorů v přední části auta a velký oblý otvor chladiče motoru s trojzubcem.

2.3.4.2 Maserati Gran Turismo

Toto je nejnovější model Maserati, který působí velmi agresivně a dynamicky. Jedná se o coupé, které však tvarově příliš nenavazuje na zavedený design a identitu Maserati. Proportionálně však působí harmonicky a odpovídá charakteru sportovního coupé.

2.3.4.3 Maserati MC12

Tento model nepatří do základní nabídky Maserati. Je to závodní speciál, který je však možno potkat i na běžné silnici. Je prodáván nejvěrnějším zákazníkům Maserati a je vystaven na základu modelu Ferrari Enzo. Design je technický a odpovídá zákonitostem závodního supersportovního auta. Autorem designu je Giorgeto Giugiaro.



Obr. 15. Maserati Birdcage, Quattroporte, GT a MC12

2.3.5 Pagani

Značka byla založena v Itálii v roce 1988 Horaciem Pagani, který dříve pracoval v Lamborghini. Specializuje se především na vývoj kompozitních materiálů pro odlehčení spor-

tovních aut. Celou historii pracuje na vývoji jednoho modelu, který se v současnosti nazývá Zonda a je nabízen v mnoha karosářských variantách.

2.3.5.1 Pagani Zonda

Jedná se o unikátní supersportovní vůz. Charakterizuje ho především základní aerodynamická linie, která je však doplněna o extravagantní prvky jako jsou například dvě dvojice výfuků položené nad sebou ve tvaru kruhu. Typická jsou také přední malá světla, která vyčnívají ven z celkové karoserie. Celkově vůz působí velmi nesourodým a exotickým dojmem.



Obr. 16. Pagani Zonda

2.4 Japonsko

Produkce Japonska je v poměru s evropskými a americkými značkami mladá a v současnosti se zaměřuje především na tvorbu menších levnějších sportovních automobilů, které většinou podléhají silným tendencím tuningu.*

* anglický výraz, znamená „ladit, vyladovat“ U automobilů jde o individuální úpravu motoru karoserie nebo interiéru.

2.4.1 Honda

Společnost Honda byla založena roku 1948 v Japonsku Sóičirem Hondou. V současnosti se zabývá výrobou osobních i nákladních automobilů, motocyklů, generátorů a zahradní techniky. Je největším výrobcem motorů na světě. Do světa sportovních vozů vstoupila poměrně nedávno, a to v 90. letech s vozy Honda NSX a Integra Type R. Tvary těchto vozů navazují na tendence evropského designu z 80. let s použitím nevyváženého šípovitého tvarosloví. V současnosti je šéfdesignérem firmy Dave Marek.

2.4.1.1 Honda S 2000

Tento model od Hondy je přímým pokračováním šípovitého tvarosloví z historie s tím, že je v současnosti jen více kompaktně zaoblen. Z hlediska designu nepřináší nic nového a nezbuzuje ani mnoho emocí. Jedná se spíše o racionální návaznost na nevýraznou designovou minulost značky.

2.4.2 Infiniti

Infiniti je značka exkluzivních automobilů a patří pod firmu Nissan. Tvorbou aut se zabývá od roku 1989. Drží si svůj jednotný racionální design s jemnými organickými křivkami.

2.4.2.1 Infiniti G Coupé

Tento model je typickým sportovním coupé, má jednoduché a měkké tvary. Karoserie si drží kompaktní tvar, avšak přední i zadní světla tíhnou k až přílišnému tvarování.

2.4.3 Lexus

Od roku 1983 je Lexus pod značkou Toyoty, která vyrábí luxusní auta především pro americký trh. Designově jsou auta tvarována organicky a aerodynamicky.

2.4.3.1 Lexus SC Coupé

Jedná se o typický coupé-kabriolet s pevnou skládací střechou. Design auta ctí tvarový styl Lexusu. Je jednoduchý, organický a plynule navazuje mezi jednotlivými částmi vozu.



Obr. 17. Lexus SC Coupé

2.4.3.2 Lexus ISF

Charakteristika tohoto vozu je identická jako u předchozího modelu avšak celkový dojem působí více agresivně.

2.4.4 Mazda

Společnost Mazda byla založena v Hirošimě v Japonsku spiritualistou Matsudou. Název značky je poangličtělá variace jména Matsuda. V japonštině toto slovo znamená velkou moudrost. Je to jediná firma, která se zabývá vývojem Wankelova motoru s rotačními písty. V současnosti Mazda používá nepříliš jednotné tvarosloví svých automobilů, které se ovšem dá definovat snahou o příjemné zaoblené tvary, které jsou ovšem ostře zakončeny. Dramatičnost karosérii dodává hojná kombinace konkávních a konvexních ploch.

2.4.4.1 Mazda MX-5

Mazda MX-5 je evolučním vývojem předešlé Mazdy Miaty. Jedná se o umírněný a civilní sportovní roadster, který je velmi oblíben u široké veřejnosti.



Obr. 18. Mazda MX-5

2.4.4.2 Mazda RX-8

Tento model je výjimečnějším modelem Mazdy a jde o typické sportovní coupé. Využívá Wankelův motor a má velmi dobré jízdní vlastnosti. Designově se jedná o agresivněji laděný typ organického designu. Za pozornost rovněž stojí inovativní řešení bočních dveří.

2.4.5 Mitsubishi

Společnost Mitsubishi je nejstarší Japonskou společností a začínala jako loďařská firma. Od roku 1917 začala vyrábět automobily. Sportovní vozy však začala produkovat až v 90. letech 20. století, přičemž jedinými modely tohoto charakteru byli Mitsubishi 3000GT a Eclipse. Designově byly tyto vozy laděny silně organicky a nikdy neměly jednotnou charakteristickou tvář. Šéfdesignérem této značky je v současnosti Akinori Nakanishi.

2.4.5.1 Mitsubishi Eclipse

Mitsubishi Eclipse vytváří plynulou návaznost na předchozí model. V současnosti je jediným sportovním coupé, které tato značka produkuje. Design tohoto vozu je velmi organický a dynamický.



Obr. 19. Mitsubishi Eclipse

2.4.6 Nissan

V roce 1911 byla v Japonsku založena značka DAT, což byla zkratka vytvořená z počátečních písmen jejích 3 zakladatelů. Později se k tomuto slovu ještě připojila další písmena a vznikla firma pod názvem Datsun. Toto jméno bylo dále pro automobilový průmysl přeměněno na Nissan. Designová tvář společnosti nebyla nikdy ujednocená. Tvorbě sportovních automobilů se značka začala věnovat teprve v 60. letech a významnými modely byly Nissan Datsun 240 Z a Nissan 300 ZX. V současné době přišlo na trh s významným modelem 350 Z. Od roku 1999 je šéfdesignérem Nissanu Shiro Nakamura.

2.4.6.1 Nissan 370 Z

Tento model je pokračováním slavného 350 Z a vyznačuje se výbornými jízdními vlastnostmi, jednoduchým designem a vyváženými proporcemi. Oproti svému předchůdci má však zbytečně formalisticky tvarované přední světlomety a chybí mu typický boční nerezový vertikální pruh s označením Z.



Obr. 20. Nissan 370 Z

2.4.6.2 Nissan GT-R

Tento model je zcela novým sportovním autem od Nissanu. Jeho tvary jsou neujednocené. V některých částech se tvář dekonstruktivisticky a agresivně a v ostatních zase jednoduše a klidně. Rozhodně jde však o vůz s vysoce výkonným motorem, navrhovaný pro silniční závody a dodatečné úpravy ze strany tunerů.

2.5 Jižní Korea

2.5.1 Hyundai

Hyundai Group je společnost, která byla založena v Jižní Koreji. Zakladatel je Chung Ju-yung. Prvně byla společnost založena v roce 1947 jako stavební firma. S vládní pomocí, Chung a jeho rodina rozšířili společnost do různých průmyslových odvětví.¹ Výrobě sportovních automobilů se automobilka věnuje až v současné době.

Z hlediska designu jsou vozy Hyundai po celou historii značky neujednocené a jen těžko můžeme hledat prvek tvarování, který by byl sdílen po větší časové období. V současnosti se značka ubírá směrem maximálního tvarování karoserií. Tento směr je podpořen schopnostmi dnešních virtuálních modelovacích programů. Toto přílišné zaměření na „osobité a zajímavé“ tvarování ovšem omezuje schopnost designérů Hyundai zaměřit se na celkové proporce automobilu a vyvážení těchto formálních vztahů. Šéfdesignérem společnosti je Joel Piaskowski.

2.5.1.1 Hyundai Genesis Coupé

Tento model je pokračovatelem předešlé Hyundai Coupé. Z hlediska designu jde rovněž o navázání na předchozí model. Tvary jsou „formalisticky“ zvýrazněné a z automobilu jde celkově cítit až přehnaná urputnost o dosažení dynamického vzhledu.



Obr. 21. Hyundai Genesis Coupé

¹ Hyundai : Historie Hyundai Group [online]. [cit. 2009-05-02]. Dostupný z WWW:

<<http://www.hyundaiweb.cz/historie/>>

2.6 Německo

Německá produkce sportovních vozů se opírá o široké zkušenosti a navazuje na své přední postavení v historii tohoto oboru. Zabývá se především výrobou technicky vyspělých sportovních vozů.

2.6.1 Audi

Společnost Audi vznikla roku 1899. V první fázi se jednalo o jednotlivé firmy Audi, Horch, Wanderer a DKW, které se spojily do jedné firmy s názvem Auto Union. Z toho také vyplývají čtyři kruhy, které má nyní značka Audi ve znaku. Po druhé světové válce se začal používat současný název firmy. Po celou dobu své existence se snaží vytvářet kvalitní vozy s důrazem na inovace a technologií. Revolučními vozy této značky byly v 80. letech Audi Quattro s pohonem všech 4 kol a v 90. letech Audi TT, které ovlivnilo mnohé současné tendence v tvarování karoserie. Jednalo se o metodu kdy byla vytvořena celková kompaktní hmota auta, která byla jen čistě rozdělena do jednotlivých funkčních celků. V současnosti je šéfdesignérem této značky Stefan Sielaff.

2.6.1.1 Audi TT

Nové Audi TT je pokračovatelem původního modelu, který byl kompaktně a „racionalisticky“ tvarován. Dalo by se říci, že design původního modelu Audi TT byl obrazem tradičního německého funkcionalismu ve znamení hesla: *forma následuje funkci*.¹ Současné linie vozu jsou více ostré a dynamické. Patrná je zde rovněž průkopnická práce Audi s technologií a designem světlometů, která v současné době určuje trend v tomto odvětví.

2.6.1.2 Audi R8

Audi R8 je ryze supersportovní automobil vystavěný na stejném základu jako Lamborghini Gallardo. Jeho design vychází z konceptu LeMans představeném na autosalonu ve Frank-

¹ Za původce tohoto výroku je považován Louise H. Sullivan, představitel chicágské školy, na jehož myšlenky později navazovali také němečtí funkcionalisté

furtu v roce 2003. Jeho tvary jsou ukázkou důkladného skloubení racionálního designu a dynamičnosti.



Obr. 22. Audi TT a Audi R8

2.6.2 BMW

Firma BMW vznikla v roce 1916. Celý její název zní Bayerische Motoren Werke. Ze začátku se zabývala výrobou leteckých motorů a až později se zaměřila i na výrobu aut. Jako první vyráběla vozy typu uzavřených coupé, jako byl například model 328 Coupé. V 50. letech přišla na trh s revolučním modelem 507, který předdefinoval celkový korporátní styl BMW, charakterizovaný použitím dvojice ledvinek v masce aut a bočních otvorů v karoserii, připomínajících žebra žraloka. Významným modelem bylo také M1 vyrobené v 70. letech. Osmdesátá léta přinesla model Z1, který byl vybaven netradičním způsobem otevírání dveří. Byl to systém, kdy se dveře zasouvaly do spodního podběhu. Šéfdesignérem BMW byl až do roku 2009 slavný Chris Bengel, který přišel s novou agresivnější metodou tvarování vozů BMW a docílil tak zvýšení jejich odbytu. Jeho posledním významným konceptem byl vůz Gina, který byl založen na použití textilních materiálů a měnitelného tvaru karoserie. V současnosti je hlavní osobou designu BMW Adrian von Hooydonk. Tvary karoserie jsou dynamické a podporují sportovní charakter těchto vozů.

2.6.2.1 BMW Z4

BMW Z4 je tradičním pokračováním historické řady Z. Je to dvousedadlové coupé a vyrábí se i ve variantě coupé-cabriolet. Tvarově je to velmi dynamický vůz, který využívá kontrastu mezi organickými liniemi a ostře řezanými plochami.

2.6.2.2 *BMW M3 Coupé*

Model M3 je vůz, který je formován velmi racionálně a zároveň také sportovně. Boční šikmé linie vozu zdůrazňují jeho dravý charakter a celkově působí na silnici velmi stabilně.



Obr. 23. BMW Z4 a BMW M3 Coupé

2.6.2.3 *BMW M6*

BMW M6 se vyrábí v podobách coupé a coupé-kabriolet. Tento vůz je výrazně dynamicky tvarovaný a tváří se velmi agresivně. Z hlediska formy se jedná o kontrastní organický design, který působí především na lidské emoce.

2.6.3 **Gumpert**

Gumpert je zcela novou značkou na automobilovém trhu. Vznikla v roce 2001 a věnuje se vývoji unikátního sportovního vozu, který má dosahovat extrémních rychlostí. Technické zázemí pro tuto firmu poskytlo Audi. Produkován a vyvíjen je permanentně jen jeden vůz s označením Apollo.

2.6.3.1 *Gumpert Apollo*

Design vozu Apollo vychází především z výzkumů ve vzduchovém tunelu a podporuje vizi velmi rychlého automobilu. Jedná se však o velmi nekompaktní design s liniemi, které jsou formovány agresivně a nevyváženě.



Obr. 24. Gumpert Apollo

2.6.4 Mercedes-Benz

Mercedes-Benz je nejstarší společností zabývající se výrobou automobilů. Vznikla v roce 1926 spojením firem Daimler a Benz. Slovo Mercedes bylo označení prvního vozu prodávajícího Hansem Jelinekem a bylo to jméno jedné z jeho dcer. V následujících letech společnost přišla s mnoha významnými automobily sportovního charakteru a s mnoha inovacemi. Mezi významné modely patří například SSKL z 30. let, 300 SL z 50. let a 300 SL z 90. let. V současnosti značka z hlediska designu navazuje spíše na své tradice, s tím že vytváří racionální a klidný design. Vedoucí osobou designu Mercedesu byl od roku 1999 Peter Pfeiffer, který v roce 2008 odešel do důchodu a byl nahrazen mladým Gordonem Wagenerem.

2.6.4.1 Mercedes SLK

Tento Mercedes je nejnižší třídou sportovního vozu, který tato firma vyrábí. Jedná se o coupé-kabriolet s pevnou sklápěcí střechou. Karoserie je tvořená velmi čistými liniemi, které ctí aerodynamiku vozu. Přední maska nese znaky z Formule 1.

2.6.4.2 Mercedes SLR Coupé

Tento vůz je nejsilnější a nejrychlejší vůz, který v současnosti Mercedes nabízí. Uvnitř se skrývá závodní motor vyvíjený techniky z McLarenu. Z hlediska designu nese mnoho tvarových znaků z Formule 1. Jeho boční profil připomíná žraločí žábra.



Obr. 25. Mercedes SLK a Mercedes SLR Coupé

2.6.5 Opel

Firma Opel vznikla v roce 1899 a je německým producentem osobních a nákladních vozů. Od roku 1929 je součástí General Motors. Pro evropský kontinent dodává vozy pod značkou Opel a pro britské ostrovy pod značkou Vauxhall. V historii se výrobě sportovních vozů věnovala jen zřídka a nikdy neměla ujednocený výrazový styl. V současnosti vede design této značky Brian Nesbit, který razí cestu tvarování karoserií v duchu kontrastu mezi organickými a kubistickými liniemi.

2.6.5.1 Opel GT

Opel GT je jediným sportovním vozem, který nyní značka vyrábí. Je to automobil typu roadster. Linie vozu jsou velmi čisté a odpovídají současnému tvarosloví Opelu.



Obr. 26. Opel GT

2.6.6 Porsche

Značka Porsche byla založena roku 1931 Ferdinandem Porsche. Vývoj vozů pod vedením tohoto konstruktéra začal za druhé světové války, kdy byl pověřen, aby vytvořil lidové vozidlo za nízké ceny. Tak se započal vývoj Volkswagenu Brouk s motorem vzadu. Poté co vyvstal zájem o automobilové závody, začal Porsche vyvíjet sportovní variantu Brouku a tak vznikl základ pro dnešní Porsche. Po celou dobu své existence se značka zabývá jen vývojem závodních vozů a to především modelem 911. Z hlediska tvarování se jedná o kontinuální ctění organického designu. Je to totiž forma, která se na závodní dráze velmi osvědčila. V současnosti je šéfdesignérem Porsche Michael Maurer.

2.6.6.1 Porsche 911

Porsche 911 je logickým vyústěním evolučního vývoje prvních závodních Porsche. Jeho design se téměř nezměnil. Stále je to forma, která odpovídá požadavkům závodní trati a je doplněná jen o jisté prvky pohodlí a luxusu v interiéru.

2.6.6.2 Porsche Carrera GT

Carrera GT je závodním vozem určeným především pro okruh, lze je však potkat i na silnici. Designově vychází z tradičních tvarů Porsche avšak je mnohem nižší a drží si proporce supersportu.



Obr. 27. Porsche 911 a Porsche Carrera GT

2.6.7 Wiesmann

Firma Wiesmann se zabývá od roku 1993 výrobou exkluzivních vozů typu roadster ušitých na míru, které staví na základě konstrukcí BMW. Design těchto vozů je záměrné retro, který zdůrazňuje jejich luxus.

2.6.7.1 Wiesmann GT a Roadster

Produktem firmy Wiesmann je jen jeden typ vozu, který je navrhován s použitím těch nejdražších a nejexkluzivnějších materiálů. K dostání je ve variantách coupé a roadster.

2.7 Nizozemí

Jedinou současnou značkou, která v Nizozemí vyrábí sportovní automobily typu supersport, je Spyker.

2.7.1 Spyker

Značka Spyker byla založena roku 1898 bratry Jakobem a Hendrik Janem Spijkerovými. Od roku 1907 vyráběla vozy v klasicistním designu. V současnosti se zabývá výrobou unikátních sportovních vozů, které v sobě kombinují retro přístup a futuristické vize s extravagantními prvky. Jedná se o vozy zdůrazňující především svou exkluzivitu a návaznost na leteckou historii značky.

2.7.1.1 Spyker C8

Jedná se o coupé sportovního charakteru s typickými prvky Spykeru. Těmito prvky jsou otvory pro sání vsazené do boční strany vozu ve tvaru válce a další chromové prvky, které dodávají vozu exkluzivitu.

2.7.1.2 Spyker C12 Zagato

Tento typ Spykeru je postaven na konstrukci Spykeru C8, ale design vozu je dílem známé italské karosářské firmy Zagato.



Obr. 28. Spyker C8 a Spyker C12 Zagato

2.8 Spojené státy Americké

Produkce sportovních automobilů v USA se ubírá dvěma směry. Jedním je výroba silničních sportovních vozů v racionálním duchu s tvarovými dozvuky kubistického designu 70. let. Druhým směrem jsou vozy představující výkonné americké muscle-cars, které apelují především na pozorovatelovy emoce. Tyto auta jsou charakteristická zdůrazněnou částí nad zadními koly a široce otevřeným prostorem chladiče. V současné době zde můžeme pozorovat výraznou tendenci oživovat staré legendární modely aut.

2.8.1 Cadillac

Společnost Cadillac se vyvinula v roce 1905 z automobilky Ford. Od začátku šla cestou tvorby exkluzivnějších automobilů. V 50. až 70. letech se věnovala tvorbě velkých amerických kabrioletů ve stylu automobilového baroka jako byl například model Cadillac Eldorado. Od 70. let razí myšlenku Art and Science, což znamená propojení umění s vědou. Z toho vyplývají ostře řezané formy automobilů.

2.8.1.1 Cadillac XLR Roadster a XLR-V

Cadillac v současnosti vyrábí dva typy sportovních vozů: coupé a roadster. Design těchto vozů je však shodný. Karoserie je řezaná ostrými linkami a navazuje na styl designu 70. let.



Obr. 29. Cadillac XLR

2.8.2 Chevrolet

V roce 1910 tuto značku založil Louis Chevrolet a nyní je součástí General Motors. Ve své tvorbě se zabývá především výrobou sportovních vozů pro mladé. V 50. letech vyráběla velké kabriolety stejně jako Cadillac. V 60. letech však začala sledovat evropský trend a začala vyrábět menší sportovní vozy jako Chevrolet Corvette a Camaro. Model Corvette se vyrábí dodnes a v budoucnu se chystá automobilka přijít na trh i s novým typem Camaro. Z hlediska designu drží ostře řezané linie v kombinaci s aerodynamismem a zdůrazňuje americký muscle-car styl.

2.8.2.1 Chevrolet Corvette

Nejnovější model Corvette z hlediska designu navazuje na předchozí modely avšak mísí se zde i s evropským přístupem ke sportovním automobilům. Linie vozu jsou čisté a aerodynamické.



Obr. 30. Chevrolet Camaro 2010 a Chevrolet Corvette

2.8.3 Dodge

Firma Dodge byla založena bratry Dodgeovými v roce 1910 v Detroitu a její tvorba je podobná jako u všech ostatních amerických značek. V 50. letech vyráběla velké kabriolety jako například Dodge Coronet, v 60. letech produkovala americké muscle-cars jako byl Dodge Charger a Challenger. V 80. letech přešla automobilka pod vlivem DaimlerChrysleru na výrobu supersportovních aut s organickým designem jako byl Dodge Viper. V současnosti je její tvorba charakterizována návratem k legendárním modelům.

2.8.3.1 Dodge Viper

Viper je přímým pokračovatelem svého předchůdce z 80. let. Z hlediska designu se firmě velmi úspěšně daří udržet typický charakter vozu, který je definován aerodynamickými a organickými tvary.

2.8.3.2 Dodge Charger

Tento vůz je návratem ke starému modelu Chargeru z 60. let, avšak design je hodně upraven do současných tvarových tendencí. Jedná se o mohutný muscle-car s agresivním designem kombinujícím organické tvary s ostrými liniemi.

2.8.3.3 Dodge Challenger

Dodge Challenger je velmi čistě zpracovaný tvarový návrat dřívějšího modelu. Jednoduché linie a čistá přední i zadní část auta jsou spolu v harmonii.



Obr. 31. Dodge Viper a Dodge Challenger

2.8.4 Ford

Henry Ford založil tuto firmu v roce 1903 a její výrobní procesy velmi ovlivnily celou škálu firem po celém světě. Existuje i evropská část Fordu s názvem Ford of Europe, která kooperuje především s britskými značkami. V 50. letech se Ford zabýval výrobou velkých kabrioletů. V 60. letech začíná Ford vyrábět sportovní auta jako byl model Mustang a supersportovní GT40, na kterých automobilka spolupracovala se slavným Carollem Shelbym. V současné době se k výrobě těchto dvou typů navrácí.

2.8.4.1 Ford Mustang

Nejnovější typ Mustangu tvarově navazuje na originální model z 60. let. Nese všechny charakteristické prvky z nichž nejvýraznější je symbol běžícího koně v masce vozu. Hmotově je automobil koncipován jako muscle-car s mohutnými rozměry.

2.8.4.2 Ford GT

Model GT je návratem k původnímu Fordu GT40. Tento supersport je i v současnosti velmi vyváženým vozem s výbornými jízdními vlastnostmi. Designově se jedná o čistě aerodynamicky tvarovanou karoserii, která také podtrhuje výkonnost auta.



Obr. 32. Ford Mustang a Ford GT

2.8.5 Pontiac

Značka Pontiac se nachází na trhu od roku 1926. Jejím charakteristickým obdobím byla 30. až 50. léta kdy se zabývala vyráběním kabrioletů ve stylu streamliningu a amerického baroka. Významnými modely tohoto období byl například Pontiac Bonneville nebo pozdější Firebird. V 60. letech vyráběla značka malé sportovní auta jako byl GTO. Osmdesátá léta byla ve stylu hranatých a ostrých tvarů. Představitelem této doby byl Pontiac Trans-Am.

V současnosti si značka vytvořila svou jednotnou tvář na základě používání příjemných a oblých tvarů s výrazným prvkem přední masky ve formě dvou velkých spojených otvorů s logem Pontiacu.

2.8.5.1 Pontiac Solstice Coupé

Tento typ sportovního vozu je nejagresivněji laděným Pontiacem. Jeho design odpovídá sportovnímu charakteru vozu. Organické křivky jsou harmonické a celkově vůz dělá dojem dynamičnosti.

2.8.6 Saleen

Saleen Autosport bylo založeno v roce 1983 Stevem Saleenem. Zabývá se sportovními úpravami vozů a také jejich výrobou. V současnosti se zaměřuje především na tuning Mustangů od Fordu, ale vyrábí také jeden svůj okruhový speciál.

2.8.6.1 Saleen S7R

Tento okruhový speciál je vystavěn na základě technických požadavků pro závodění. Tvar vozu vychází především z aerodynamiky. Trup vozu je velmi široký a dlouhý, zato velmi nízký, což dodává vozu stabilitu.



Obr. 33. Saleen S7R

2.9 Švédsko

Produkce švédských automobilů je charakterizována dvojím přístupem. Jde především o důraz na bezpečnost a také o snahu dosáhnout nejlepších výsledků z hlediska rychlosti a jízdních vlastností vozů.

2.9.1 Koenigsegg

V roce 1994 byla tato značka založena Christianem von Koenigseggem se záměrem vytvářet nejlepší sportovní auta. Zabývá se tvorbou především okruhových speciálů se kterými dosahuje vynikajících výsledků a boří světové rychlostní rekordy. Z hlediska designu se jedná o vozy tvarované kombinací čistých linií v racionálním duchu a extravagantních detailů.

2.9.1.1 Koenigsegg CCX

CCX je nejnovějším a nejrychlejším modelem od Koenigseggu. Jeho linie jsou velmi čisté a aerodynamické. Na voze není cítit příliš mnoho tvarování, což přispívá k pocitu, že se jedná o velmi klidně zpracovaný supersportovní vůz.



Obr. 34. Koenigsegg CCX

2.9.2 Volvo

Tato značka byla založena roku 1924 Assarem Gabrielssonem a Gustavem Larsonem. Ve své historii se výrobou sportovních vozů zabývala jen mírně a dbala vždy především na

výzkum a inovace ve sféře bezpečnosti. Design vozů Volvo je velmi klidný a příjemný. Každá linka má v karoserii své opodstatnění. Pohled na automobil Volvo zanechává v divákovi pocit harmonie a vyváženosti. Charakteristickým prvkem Volva je typická přední maska s diagonální linií, ve které je umístěno logo.

2.9.2.1 Volvo C70

Volvo C70 je coupé-kabriolet s pevnou skládací střechou. Velmi dobře je docíleno vyvážených proporcí u obou podob vozu jak při sklopené nebo vysunuté střeše. Linie vozu jsou velmi klidné a příliš nepodtrhují sportovní charakter vozu.



Obr. 35. Volvo C70

2.10 Velká Británie

Produkce Velké Británie zahrnuje širokou škálu vozů od exotických supersportovních speciálů, přes elegantní sportovní auta až k historicky tradičním sportovním roadsterům. V mnoha případech se míchají do sebe futuristické a retro koncepce.

2.10.1 Aston Martin

Aston Martin je tradiční anglická značka produkující automobily v duchu směsice elegance a závodního charakteru. Značka byla založena roku 1913 Lionelem Martinem a Robertem Bamfordem. Martin byl závodníkem a účastnil se prvních závodů na Aston Hill. Spo-

jením těchto slov vznikl název Aston Martin. Od začátku se firma zabývala tvorbou speciálních závodních aut. Po skončení druhé světové války se dostala do potíží a často měnila majitele. V současnosti ji vlastní Ford. Design automobilů se formoval postupně a stále si držel charakteristicky tvarovanou čelní masku ve tvaru dvojité prohnuté zaobleného obdélníku. Při návrzích svých vozů značka spolupracuje také se studiem Zagato. V současnosti je šéfdesignérem Aston Martinu Marek Reichman.

2.10.1.1 Aston Martin DB9 a V12 Vantage

Oba tyto vozy vycházejí ze stejného tvarového základu, liší se jen výkonem a objemem motorů. Vyrábí se ve variantách coupé, roadster a také coupé-kabriolet. Designově ctí veškeré charakteristické prvky značky, jako jsou typicky tvarovaný chladič, boční chromová linka přes otvor sání a také zadní světla ve tvaru širokého „c“.



Obr. 36. Aston Martin DB9 a Aston Martin Zagato

2.10.2 Bentley

Značka Bentley byla založena roku 1919 Walterem Owenem Bentley jako výrobce luxusních sportovních vozů. Charakteristickým rysem této značky je skloubení luxusu se sportovním duchem a organickým designem. V současnosti je hlavním designérem Bentley Dirk van Braeckel.

2.10.2.1 Bentley Continental GT

Tento vůz je ojedinělou ukázkou spojení luxusní elegance a sportu. Karoserie je tvarována dle aerodynamických zásad velmi jednoduše a organicky. Je doplněna o prvky kulatých světel a o typický chladič ve tvaru Bentley.



Obr. 37. Bentley Continental GT

2.10.3 Bristol

Bristol je tradiční anglická značka, která v současnosti slaví 60 let od svého vzniku. Staví unikátní modely sportovních vozů na míru, které vychází z tradičních anglických roadsterů. V současnosti doplnila svou nabídku o své první coupé, které však stále nese rysy retro designu.

2.10.3.1 Bristol Fighter

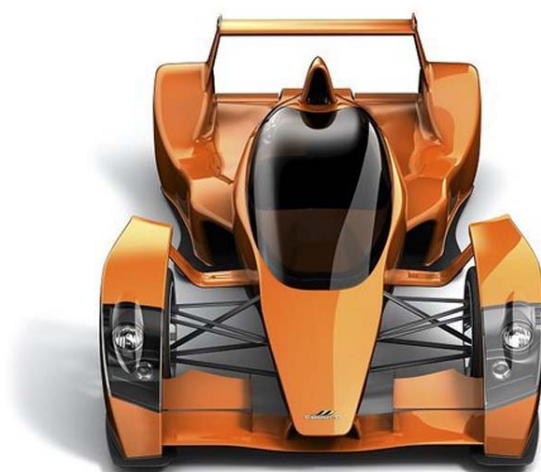
Tento model je vystavěn na základě koncepce tradičního roadsteru z 30. let avšak nese už současnou moderní koncepci uzavřeného coupé. Tvar karoserie je kombinací moderních aerodynamických linií s mírným retro přístupem k celkovému tvaru auta.

2.10.4 Caparo

Team Caparo byl založen před dvěma lety se záměrem vybudovat nejrychlejší dvousedadlovou formuli určenou pro silniční provoz. Tento záměr už také předdefinoval podobu automobilu, který se tváří velmi exoticky.

2.10.4.1 Caparo T1

Vůz je konstruován jako dvoumístná formule s požadavky na co nejvyšší dosažitelnou rychlost. Celkově je tvarování tohoto vozu velmi nekompaktní a agresivní. Všechny formy jsou však výsledkem technických požadavků na rychlost vozu, který by mohl při rychlosti vyšší jak 200 km/h, díky dosaženému přítlaku, jet i po stropě.



Obr. 38. Caparo T1

2.10.5 Caterham

Značka Caterham vznikla v roce 1957 jako přímý následovník vozů Lotus 7. Koncepčně se jedná o záměrné udržování klasického anglického roadsteru s výbornými jízdními vlastnostmi.

2.10.5.1 Caterham Seven

Caterham Seven je klasický roadster určený pro závodní jízdu. Tvary vozu jsou identické jako u Lotusu Seven.

2.10.6 Invicta

Společnost Invicta byla založena roku 1931 kapitánem Albertem Noelem. Od začátku byla firmou, která se zabývá výrobou sportovních a závodních aut. Tato auta jsou exkluzivními kusy, které je možno upravovat investorům na míru.

2.10.6.1 Invicta S1

V současnosti Invicta vyrábí jeden typ vozu pod označením S1. Jde o designově čistý a klidný model, tvořený organickými liniemi, které působí jako návrat do 90. let.

2.10.7 Jaguar

Společnost Jaguar je automobilka zabývající se výrobou luxusních a sportovních vozů. Byla založena v roce 1922 Sirem Williamem Lyonem. První jméno této firmy znělo Swallow Sidecars a na Jaguar byla přejmenována až v roce 1945. Roku 1989 ji koupil Ford, který ji posléze roku 2008 prodal indické firmě Tata. Významnými modely v historii byly XK120 z poválečného období a revoluční E-Type z 60. let. Od 90. let značka vyrábí model XK, který je jejím jediným sportovním autem.

2.10.7.1 Jaguar XKR

Jaguar XKR je designovou modifikací předchozího legendárního modelu tohoto sportovního coupé. Jedná se o elegantní vůz s vyváženými hmotovými proporcemi. Z hlediska designu je tvarován racionálně a organicky s důrazem na čistotu a kontinuitu linií.



Obr. 39. Jaguar XKR

2.10.8 Lotus

Firma Lotus byla založena roku 1952 inženýrem Colinem Chapmanem a zabývá se výrobou lehkých, výkonných a dobře ovladatelných sportovních vozů. Designově nikdy nebyl Lotus jednotný. V různých dobách se jeho vozy tvářily odlišně. Významným modelem byl Lotus 7, který nesl tvar tradičního anglického roadsteru. V 70. letech se firma zabývala výrobou malých sportovních coupé a až v současnosti se začala zabývat produkcí unikát-

ních malých sportovních speciálů, které nesou jednotnou designovou linii. Tvar vozů je velmi rozbitý a rozdělený mnoha otvory, přičemž se celkově tváří organicky.

2.10.8.1 Lotus Elise a Exige

Tyto vozy jsou designově zcela shodné, jen s tím rozdílem, že model Exige obsahuje také zadní přítláčné křídlo. Tvarově jde o velmi agresivně laděné vozy s mnoha otvory sání a velkoryse tvarovanou organickou karoserií. Tato vizáž je současnou výrazovou identitou značky.



Obr. 40. Lotus Exige

2.10.9 Noble

Noble je britská značka, která od roku 2000 vyvíjí sportovní vozy pro okruhové závody a také pro silniční jízdu. Tvarově její vozy definují především výzkumy z aerodynamického tunelu a jsou proto organického charakteru.

2.10.9.1 Noble M600

Tento vůz je jediným supersportovním autem, který v současnosti Noble vyrábí. Jedná se o vůz, jehož tvary jsou definovány jeho závodní funkcí.

2.10.10 Morgan

Morgan je firma založená roku 1910, která se celou dobu věnuje vývoji a inovacím klasické karoserie typu roadster. Současná produkce by mohla na někoho působit jako retro přístup, ale ve skutečnosti se o žádný návrat nejedná. Tato společnost si stojí za typem konstrukce roadster a považuje ji za nejlepší sportovní variantu. Proto na ní pracuje pořád dál.

2.10.10.1 Morgan Aero a Aeromax

Model Aero je typickým představitelem anglického roadsteru, který však využívá současných technologií. Koncept Aeromax na něj navazuje a povyšuje jej do pozice coupé.



Obr. 41. Morgan Aeromax

2.10.11 TVR

Značka TVR byla založena roku 1947 Trevorem Wilkinsonem a zabývá se produkcí speciálních sportovních aut pro silniční provoz. Designové tvarosloví automobilů TVR je osobité. Používá organického kompaktního designu, který je však v mnohých místech nařezán způsobem, který připomíná řez kůží. Charakteristickým prvkem jsou také kulatá malá světla, která jsou ve velkém počtu umístována jak na přední tak na zadní části vozu.

2.10.11.1 TVR Sagaris a Tuscan

Tyto modely jsou navrhovány se stejným přístupem, avšak Sagaris působí mnohem agresivněji. Celkové tvarosloví aut je velmi organické a v některých místech nabírá podoby, která připomíná tekoucí vodu.



Obr. 42. TVR Tuscan a TVR Sagaris

2.10.12 Ultima

Ultima je závodní značka, která vznikla ve spolupráci s Noble a zabývá se vývojem supersportovních aut. V současnosti vyrábí jeden typ vozu.

2.10.12.1 Ultima GTR

GTR je velmi čistý vůz, který je definován pouze aerodynamikou. Nejedná se o osobitý design a neobsahuje žádné poznávací znaky firmy Ultima. Je to však vyvážený a technicky výborně odladěný sportovní vůz.



Obr. 43. Ultima GTR

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 DNEŠNÍ DESIGNERSKÉ POSTUPY

V této kapitole bych se chtěl věnovat obecně používaným pracovním a technologickým postupům designéra. Nebudu zde popisovat specifické myšlenkové pochody, které předcházejí samotné designéřské tvorbě tj. děj který předchází tomu, než designér začne skicovat první ideu. To je problematika pro každou tvořivou osobu specifická a nedá se jednoznačně obecně popsat. Někdo jí nazývá inspirací, jiný filosofií designu či nápadem (konceptem) designu. Naopak bych se chtěl věnovat jednotlivým „řemeslům“ designu tj. pracovním postupům, které designéři užívají ke ztvárnění jejich myšlenky. Existují odvětví designu jako např. Automobilový design, kde jsou použity všechny níže uvedené postupy, ale také existují odvětví průmyslového designu, kde jsou potřebné pouze některé. Jako příklad bych uvedl například design elektroniky, kde je z pravidla užitá pouze skica (ruční či digitální) a CAD aplikace, případně také rapid prototyping.*

3.1 Skicování**

Dovednost skicovat je jednou z nejvíce ceněných dovedností mezi designéry, jejich kolegy a klienty. Skicování se po letech ukázalo jako jedna z nejrychlejších cest, jak definovat problematiku, prozkoumávat její řešení a definovat formu řešení návrhu.¹

I když v posledních letech zažíváme velký vývoj digitálních technologií, základem designéřské tvorby a vyjádření zůstává skica vytvořená na papíře či jiném médiu. Zůstává také nejrychlejší formou komunikace a zachycení prvotního konceptu-ideje. Tato „ruční“ designéřská skica dosáhla nejvyšší kvality v design centrech jednotlivých automobilek, kde tato forma přístupu k designu, či jakéhosi začátku konceptu je široce používána. Dá se říci, že žádný nový design karoserie, či jiného prvku, nezačíná bez „boardu“ (tabule) se základními náčrtu konceptu či stylingu designu.

* rychlá konstrukce reálného modelu za pomoci 3D tisku

** slovo „skica“ je obecný výraz pro hrubou nebo nedokončenou kresbu, výraz „skicování“ je název pro druh kresby, která vystihuje podstatu objektu

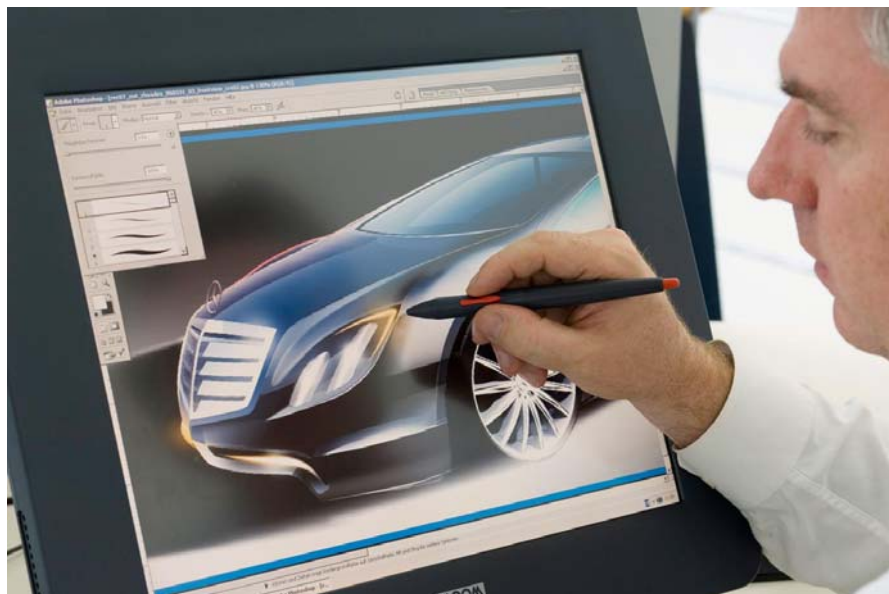
¹ OLOFSON, E. – SJÖLÉN, K. Design Sketching. 2. vyd. Sweden: Ketos Design Books AB, 2005, 104 s. ISBN 91-631-7394-8. Kapitola 1, Introduction, s. 5.



Obr. 44. Designérská skica

3.2 Digitální skicování

Tento přístup se snaží kombinovat „ruční“ skicování s výhodami digitálního média. Těmito výhodami se myslí hlavně provádění zpětných kroků, jednoduchá manipulace s kresbou, použití mnohonásobných vrstev a čistota. Jako vstupní zařízení slouží digitální pero, které je schopno snímat míru přítlaku a tablet, což je plocha, která je sensitivní na okamžitou polohu tohoto péra. Nejvyšší dokonalosti v tomto odvětví dosáhli tablety, které používají pod sensitivní plochou obrazovku. Díky tomuto systému odpadá nutnost koordinace ruky na tabletu a očí, které sledují obrazovku.



Obr. 45. Designérská skica s použitím tabletu

3.3 CAD – Computer aided design *

Tento termín vznikl s masovým nasazením výpočetní techniky do procesu navrhování-kreslení. Výraz CAD dnes zastřešuje široké spektrum aplikací, které slouží jak k plošnému (2D) kreslení, tak k vytváření virtuálních (3D) modelů. Všechny tyto aplikace sdílí přesné matematické jádro. Tyto matematické proměnné slouží k jednoznačné interpretaci parametrů a vzdáleností zamýšleného virtuálního modelu. Virtuální povaha těchto modelů vede ke zlevnění celého procesu návrhu, protože mnohé požadavky na prototyp se dají ověřit bez nutnosti vytvoření prototypu hmotného. Ať už jde o požadavky technické (vzdálenostní restriktce na určitých místech, požadavky na pružnost pevnost, hmotnostní či elektrotechnické) či estetické (tvar, barva, odlesk), vždy nám výpočetní technika předkládá interpretaci zamýšlené podoby modelu.

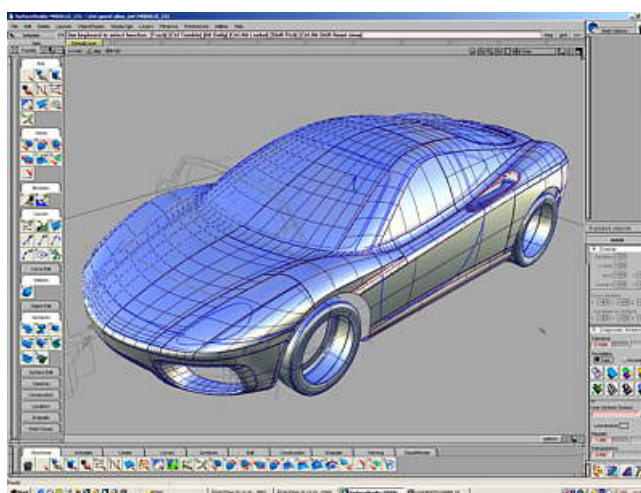
3.4 CAD aplikace v designérské praxi

Použití digitální technologie v navrhování designového prototypu vedly k usnadnění, zlevnění a zrychlení celého procesu. Designéři často využívají právě CAD aplikace k vytváření virtuálních modelů jejich návrhů. Následně jsou schopni návrh modifikovat ať už kvůli technickým či estetickým požadavkům. Celý proces by se dal nazvat „digitálním navrhováním“. V tomto procesu nepohybujeme hmotou reálnou, ale namísto toho pracujeme v prostředí virtuálním, které pracuje s „iluzí skutečnosti“ a apeluje na designérovu představivost. Kvůli této aspiraci na představivost je v tomto procesu přítomná jakási bariéra, která vzniká mezi virtuálním modelem a designérem- pozorovatelem, interpretátorem. Právě kvůli této bariéře jsou v dnešním procesu návrhu designu přítomny prvky, které nám model virtuální, přemění na model reálný- hmotný. Tomuto se budu podrobněji věnovat v kapitole: CNC Frézování a 3D tisk. K co možná nejlepší interpretaci virtuálního modelu pozorovatelem využíváme různé metody vizualizace.

* počítačem podporované projektování

3.5 Vizualizace virtuálního modelu

Nejpoužívanější vizualizací 3d modelu je zobrazení skrze obrazovku připojenou k počítači. Tato forma je dnes nejlevnější a tudíž i nejdostupnější. Jejími nedostatky mohou být nedostatečná plocha pro zobrazení modelu v reálném měřítku 1:1 a dále absence „hloubky“ zobrazení, která je většinou nahrazena digitálním stínováním, které je odvozené od reálné interakce tvarů se světlem. Toto digitální stínování podobně jako fotky, malby či kresby apelují na pozorovatelovu představivost a předpokládají jeho schopnost interpretace 2d obrazu do 3d iluze.



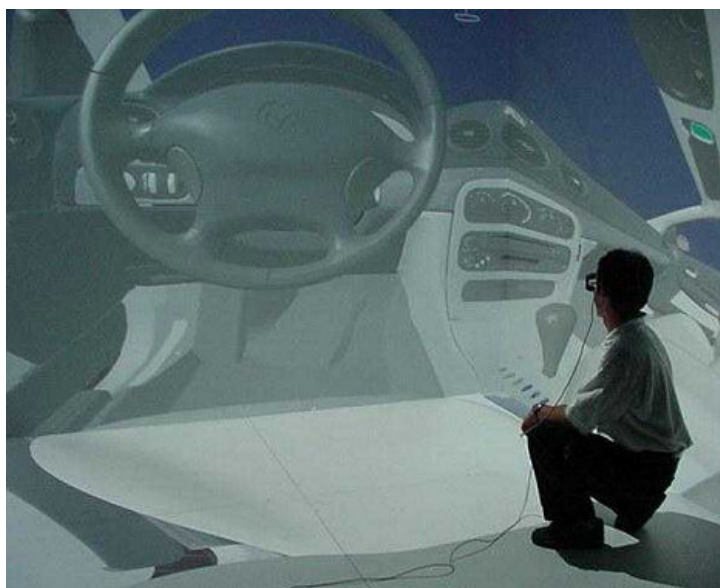
Obr. 46. Vizualizace virtuálního modelu pomocí displeje

Další používanou vizualizací je projekční plátno. Touto technologií se dá docílit zobrazení automobilové karosérie v měřítku 1:1, což výrazně přispívá věrohodnosti a správnosti interpretace virtuálního modelu.



Obr. 47. Vizualizace virtuálního modelu pomocí plátna

Nejvěrnější vizualizací virtuálního modelu je stereoskopie. Tato technologie zobrazení předkládá každému oku mírně odlišný obraz a pracuje tedy na podobném principu, jakým naše oči pozorují skutečnost hmotnou-reálnou. Jelikož naše oko levé vidí objekt z mírně jiného místa než naše oko pravé, musí také obraz v něm zobrazený mít odlišnou podobu. Tohoto efektu se nejčastěji docílí použitím anaglyfických brýlí tzn. brýlí které mají pro každé oko filtr s jinou barvou. Každý filtr potom propustí jiné spektrum barvy celkového plátna. Na plátně se tedy zobrazuje informace pro obě oči najednou a anaglyfický filtr na oku (červený nebo modrý) vybere s celku pouze část, která je určena pro něj. Podobného efektu se docílí také technologií, kde namísto různých barev filtru jsou použity filtry s různou polarizací. Takováto technologie potom počítá také s polarizováním samotného signálu, který na plátno dopadá.



Obr. 48. Vizualizace virtuálního modelu pomocí stereoskopie

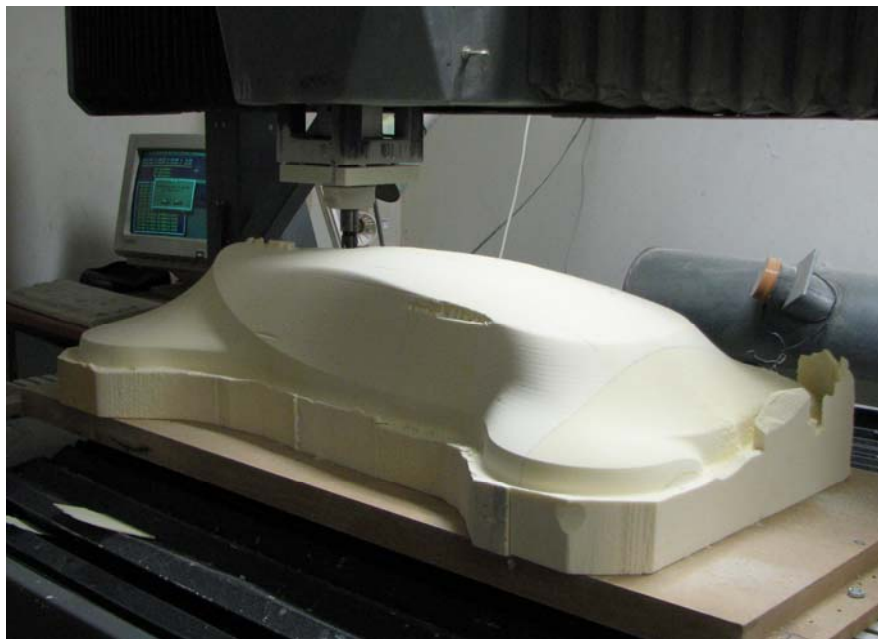
Poslední technologie, o které bych se chtěl zmínit je použití závěrkových brýlí společně s monitorem s vysokou obnovovací frekvencí. Tato technologie se již dostala i do komerčního využití při hraní počítačových 3D her a je schopna na monitoru zobrazovat hloubku. Jde o systém, který synchronně zatmívá filtr na jednom oku a filtr na oku druhém nechává propustný obraz z monitoru. Toto je spojeno s obnovovací frekvencí na monitoru, která obraz střídavě mění. Pokud má tedy monitor obnovovací frekvenci 100 snímků za vteřinu, je schopen zobrazit 50krát obraz pro oko levé a 50krát obraz pro oko pravé. Jestli je potře-

ba nejméně 25 snímků za sekundu pro nepostřehnutelnou animaci obrazu, frekvence 50 snímků by nám měla vytvořit dokonalou iluzi animace pohybu 3D prostoru.

3.6 CNC frézování a 3d tisk

Tyto metody slouží k „převodu“ modelu virtuálního do modelu reálného. V tomto procesu řídí matematická data 3D virtuálního modelu pohyb nástroje, který vytváří model reálný.

CNC je zkratka pro Computer Numeric Control tzn. počítačem řízenou numerickou kontrolu, která řídí frézovací hlavu. V tomto procesu fréza postupně „ubírá“ z bloku materiálu (např. dřevo, kov či clay^{*}) po malých částech objem až do přesného tvaru virtuálního modelu. Tato technologie je často používaná např. při výrobě forem pro přesné odlívání či kování. Designéři tuto technologii používají pro výrobu reálných modelů z jejich modelů virtuálních. Tato technologie je výhodná pro designéry proto, že je možno frézovat do hmoty Clay, která se dá následně ručně dále zpracovávat a modifikovat.



Obr. 49. Výroba modelu za pomoci CNC frézování

* hmota příbuzná hlině používaná k výrobě tvarových modelů karoserií

3D tisk neboli Rapid Prototyping je zjednodušeně metoda tisku do prostoru. Tiskárna postupně nanáší vrstvy hmoty a vytváří model. Tato metoda je vhodná pro vytváření náročných tvarů a detailů. Nevýhodou této technologie je stále dost vysoká cena omezené velikosti finálního modelu.

3.7 3D Scanování

V procesu návrhu prototypu designu se často stane, že designér potřebuje model reálný, který např. vytvořil z hmoty Clay, přenést do virtuální podoby. Může to být z důvodu výrobního, když např. technici potřebují vytvořit formy pro jeho sériovou výrobu, nebo z důvodu následných virtuálních uprav celého konceptu. K tomuto účelu slouží 3d scanování, kde se reálný model pokryje množstvím bodů, a jejich vzájemná poloha se přenesse do počítače. Z těchto bodů vznikne virtuální „oblak“, který následně slouží pro přesnou modelaci virtuální. Tento oblak, ale samotný netvoří virtuální model, slouží pouze jako jakési vzdálenostní vodítko.¹



Obr. 50. Ukázka použití 3d scanneru

¹ *Handyscan: Automobilový průmysl* [online]. [cit. 2009-04-23]. Dostupný z WWW: <http://www.handyscan.cz/pouziti/automobilovy-prumysl.html>

4 DESIGNÉRSKÉ POSTUPY V AUTOMOBILOVÉM PRŮMYSLU

I když se automobilový design může stále řadit pod design průmyslový, jeho vývoj spojený se stále větším rozvojem automobilového průmyslu* ovlivnil celé odvětví designu průmyslového a mnoho postupů a technologií, které se dnes při navrhování používají. Rostoucí tlak trhu vedl automobilky k tomu, aby stále častěji přicházeli s novými modely. To vyvíjelo následný tlak na design centra, které muselo stále rychleji vytvářet designové studie. Dnes jsou schopny automobilky každý rok představovat koncepční a stylistické studie a každých 3-5 let přijít na trh s novým modelem jednotlivého typu. Proces začínající několika panely skic a končící reálným prototypem, bych chtěl popsat v této kapitole a následně z něho čerpat v praktické části mojí práce na sportovním voze studentcar.

4.1 Zadání

První aspekt který určuje výslednou kvalitu designového výstupu je zadání, také nazývané designový brief. Jedná-li se o automobil produkční, bývá zadání velice komplexní. Značně lišit se může co do složitosti zadání pro automobil koncepční, kde má designér, či celý tým menší počet omezení.

4.1.1 Zadání automobilu koncepčního

Automobil koncepční není vázaný na masovou produkci a často není pojízdný. Jde především o výzkum nových koncepčních řešení, ať už stylistických nebo funkčních. Jeho zadání bývá ovlivněno prvky marketingovými, sociálními a módními. Právě v těchto fázích designu se formuje design language automobilky.

4.1.2 Design language

Jde o souhrn stylistických a funkčních prvků karoserie které charakterizují danou značku a zároveň ji odlišují od ostatních. Často se jedná o způsob tvarování karoserie či specifický tvar přední masky a světlometů. Jako příklad funkční design language automobilky by se dala uvést značka BMW s jejím typickým rozdělením mřížky chladiče.

* v roce 2007 vyrobeno celosvětově přes 55 milionů osobních vozů

4.1.3 Zadání automobilu produkčního

Již při začátku práce designéra na produkčním voze jsou přesně definovány rozměry karoserie, vnitřní uspořádání, otvory pro přívody a odvody vzduchu atd.. Automobil musí splňovat požadavky technické, ergonomické, stylistické, výrobní i bezpečnostní. Design produkčního automobilu se snaží navázat na stanovenou design language, která zpravidla vychází ze studií koncepčních. Úkolem tedy je vytvořit jakýsi kompromis mezi všemi výše zmíněnými limitujícími aspekty a designem automobilu koncepčního, který vyjadřuje designový názor automobilky.

4.2 Kreslení

V této vývojové fázi je v největší míře použita volná skica na papír. Designér jejím prostřednictvím nejrychleji komunikuje své ideje. Často jsou kresby (skicy) doplněny stínováním barevnými fixy (markery) pro lepší komunikaci tvarů.



Obr. 51. Volná skica na papír

Kvalitnější prezentaci napomáhají digitální technologie jako je kresba přímo do počítače (za pomoci tabletu), nebo pozdější digitální úprava kresby prostřednictvím grafických programů. Výhodou těchto digitálních postupů je jejich verzatilita a také fakt, že digitalizovaná kresba se snadněji uchovává, přenáší a sdílí.

Designér jednotlivec nebo celý tým pravidelně myšlenky konzultují s osobou, která má v projektu vedoucí pozici. K této konzultaci dochází prostřednictvím tabulí (boardů), které obsahují množství kreseb designového návrhu.

4.3 Modelování

Tato fáze začíná v okamžiku, kdy má designér dostatečnou představu o formě (tvaru) jeho návrhu. K modelování slouží hmota clay, která se dá snadno za tepla tvarovat a za pokojové teploty hladit či odebírat po vrstvách prostřednictvím škrabek.

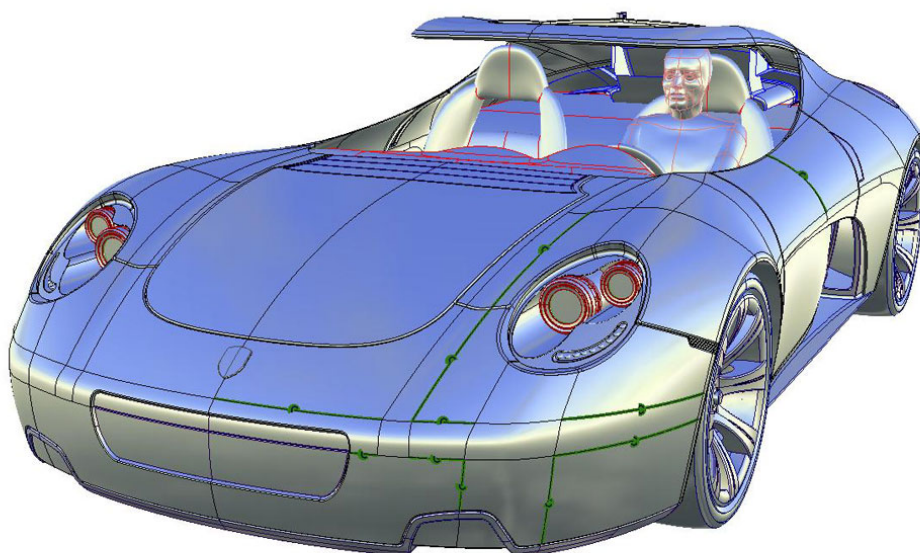


Obr. 52. Výroba modelu z hmoty clay

Fáze modelování se do určité míry prolíná s fází kreslení. Je to způsobeno zejména tehdy, zjistí-li designér prostřednictvím modelu, že jím navržené tvarování esteticky nebo funkčně nevyhovuje. Často se potom vrací do fáze kreslení a postupně upravuje jeho původní návrh. Modelace tedy slouží zejména pro ověření kresleného návrhu a k uvědomění prostorových vztahů designu.

4.4 3D Modelování

Digitální 3D modelování vytváří model definovaný matematicky kdežto forma modelu vytvořeného z hlíny je definována samotnou hmotou hlíny v prostoru. K modelování dochází virtuálně a prostřednictvím počítače. K posouzení takového modelu dochází buďto přímo prostřednictvím stínovaného 2d obrazu generovaného na obrazovce či plátně, nebo se 3D model vyrobí. Virtuální modelování se stává u automobilek stále populárnější zejména kvůli nízké ceně a vysoké rychlosti. Programy, které jsou k modelování určené jsou ale velmi komplexní a pro jejich obsluhu je zapotřebí specializovaného pracovníka (3D modeláře). Designér s tímto 3D modelářem úzce spolupracuje a vede ho prostřednictvím společných konzultací.



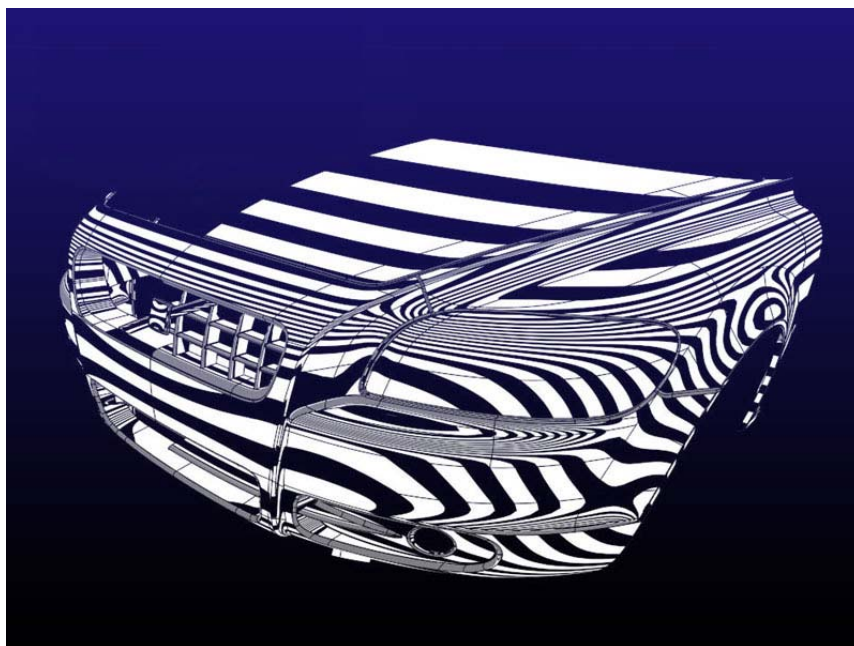
Obr. 53. Virtuální model automobilu

4.5 3D Modelování – Class A surfacing

Class A je standard užívaný při 3d modelování, který popisuje určité kvality modelu.

Karoserie automobilu je vyhotovena zejména z vysoce reflexního materiálu-kovu opatřeného několikvrstevným lakem. Reflexe, kterou takovýto povrch zobrazuje se stává součástí celkového vizuálního dojmu s karoserie. Případné nerovnosti jsou na vysoko reflexním povrchu mnohem více patrné, než je tomu u povrchu matného.

Princip by se dal přirovnat ke klasickému zrcadlu. Když pozorujeme zrcadlo, není to povrch zrcadla, který skutečně vidíme. Jde o okolí, které se nám „v zrcadle“ zobrazí. Pokud takové zrcadlo zakřívíme, reflexe se začne deformovat, podle známých zákonů optiky. Tuto deformaci reflexe je naše oko (mozek) zvyklé pozorovat a na základě toho určit, zdali jde o povrch konkávní, konvexní či plochý.



Obr. 54. Znáornění deformace reflexe pomocí specifické diagnostiky

Class A surfacing se snaží popsat, jak by měl parametricky vypadat povrch objektu, aby jeho reflexe nebyla zdeformovaná nežádoucím způsobem. Toto je úzce spjato s kontrolou celkové kvality povrchu. Jde zejména o přechody a návaznosti vznikající při konstrukci virtuálního modelu, které jsou přísně tímto standardem kontrolovány.

Často se v praxi stává, že první pracovní virtuální modely tento standard nespĺňují a nespojitosti reflexe, které takovýto model má, se při prvotním posuzování zanedbávají. V pozdějších fázích vývoje se ale celá karoserie podle tohoto standardu vymodeluje, aby mohla postoupit dále ve výrobním procesu.

4.6 Spojení mezi 3D modelováním a Clay modelováním

Digitální model je často kvůli lepšímu posouzení nutno převést do modelu reálného. Pro materiál takového modelu nejlépe slouží hmota clay, která se dá následně dále tvarovat. 3D

model se tedy prostřednictvím CNC frézování přeneso do hmoty clay. Toto spojení virtuálního 3D modelu s modelem clayovým je ovšem oboustranné, protože k převedení modelu clayového do modelu virtuálního zase slouží metoda již zmíněného 3D scannování.

4.7 Finální model designu automobilu

Finální model, sloužící pro posouzení designu, je model v měřítku 1:1. Jedině v případě modelu v „životní“ velikosti dochází k přesnému posouzení designu a jeho proporčních vztahů. To je také důvodem pro to, že automobilky k tomuto nákladnému druhu modelu přistupují.



Obr. 55. Posuzování designu modelu vytvořeném v měřítku 1:1

Designéřská týmy často předkládají více těchto velkých modelů ve finální fázi schvalování designu karoserie nového produkčního automobilu.

III. PROJEKTOVÁ ČÁST

5 PROJEKT STUDENTCAR

Projekt Studentcar vznikl v roce 2006 za účelem prohloubení znalostí o automobilové konstrukci studentů Vysoké školy Báňské v Ostravě. Jelikož bylo postupem času pro Vysokou školu Báňskou nutné, řešit otázky designu automobilů a specifické problematiky s tím spojené, přizvala si ke spolupráci ústav produktového designu Univerzity Tomáše Bati. Oficiální znění náplně projektu zní následovně: *Navrhovaný projekt popularizuje výzkum a zvyšuje vědomí společnosti o kariéře technického pracovníka. Cílovou skupinou projektu jsou studenti středních a vysokých škol. Cílem zapojení studentů do výzkumu je prohloubení jejich schopností navrhovat nová řešení a jejich účast na způsobu a metodice vedení systematického výzkumu s aktivním přístupem k inovaci ve vazbě na konstrukci a technologii. Navržený řešitelský kolektiv je výrazně interdisciplinární, což vede k široké škále dílčích studentských výzkumných projektů vyžadující jejich vzájemnou kooperaci. Díky tomu bude pedagogicko výzkumný charakter projektu posílen synergickým efektem v rámci maticové struktury zúčastněných pracovišť. Filozofie řešení vychází ze zhmotnění odvěkého lidského snu o možnosti svobodně cestovat - automobilu. Konkrétní schéma řešení obsahuje několik kroků:*

- 1. Implementace stavebnic sportovního automobilu do výuky (prostřednictvím řešení bakalářských, magisterských diplomových prací) a vědy a výzkumu.*
- 2. Přitáhnutí studentů do výzkumu a vývoje na této atraktivní aplikaci, která poskytuje velký prostor pro realizaci vlastních nápadů studentů.*
- 3. Výstupy z bodu 2 formou populárně vědeckých a kulturních akcí a soutěží přenést mezi studenty středních škol a zvýšit tak jejich povědomí o kariéře technického pracovníka.*

Projekt StudentCar s názvem „Popularizace výzkumu mezi studenty prostřednictvím stavby prototypu sportovního automobilu“ je financován MŠMT ČR v rámci Národního programu výzkumu II – 2E Lidské zdroje.¹

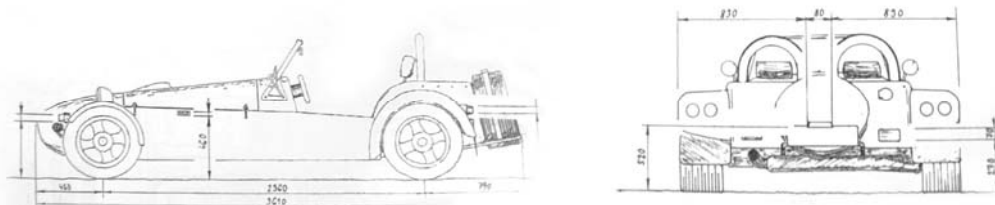
Doba trvání projektu byla dva a půl roku. (2006-2008)

¹ Studentcar : O projektu [online]. [cit. 2009-03-25]. Dostupný z WWW: http://www.studentcar.vsb.cz/o_projektu.htm

5.1 Zadání Designu modelu FireLine

Idea Studencaru-Fire Line spočívala v produkci pojízdného prototypu automobilu se specifickým designem, který bude odrážet jeho sportovní vlastnosti. Klíčová slova zadání zněla: **Agresivita, Pohyb, Mladost, Originalita**. Obecně se mělo jednat o dvoumístný roadster s motorem uloženým vepředu.

Platforma a rám vozu byly převzaty ze sportovního automobilu značky Kaipan modelového označení 57. Jeho rám mohl být studenty modifikován ať už kvůli požadavkům konstrukčním, nebo designovým.



Obr. 56. Poskytnutý technický výkres automobilu Kaipan

Na designu modelu měl pracovat tým designérů složený ze mě (Michala Vlčka) a Marka Kedzierského.

5.2 První ideová řešení modelu Fire Line

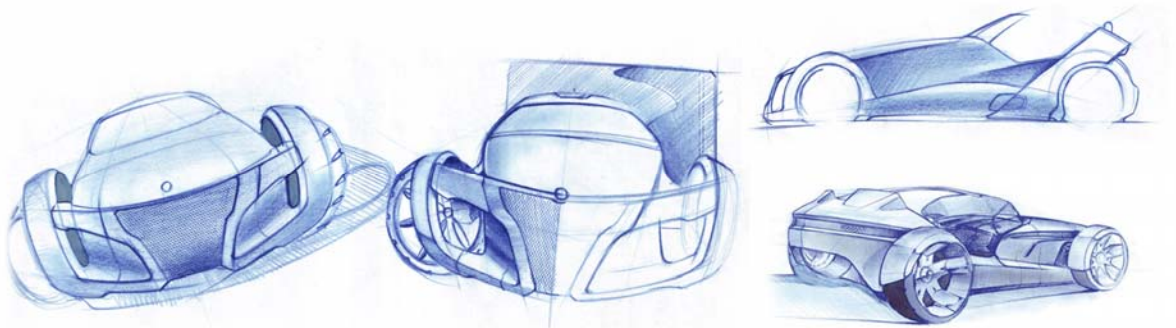
Prvotní koncepty byly po vzoru z praxe v automobilkách vytvořeny pouze kresebnou formou a prezentovány ve formě skic na velkém panelu. V této fázi šlo především o to, zvolit si ideový směr řešení karoserie.

V nejobecnější rovině se daly koncepty zařadit do dvou kategorií:

5.2.1 První kategorie: „otevřený typ“

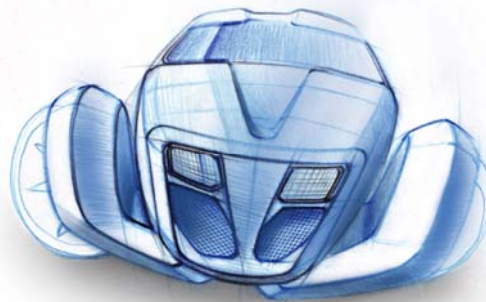
Karoserie je tvořena hlavní částí, která zakrývá motor, posádku a prostor pro batožinu a kola jsou uloženy mimo tuto karoserii. Taková kola jsou potom opatřena pouze blatníky. Světla jsou v takovémto případě uložena buďto samostatně a pouze připevněna na hlavní

část, nebo uložena přímo v hlavní části. Uložení světel v hlavní části bývá ale často vizuálně problematické, protože se světla ocitají velmi blízko sebe.



Obr. 57. První návrhy otevřeného koncepčního řešení

Přední část auta má tendenci evokovat člověku jakousi paralelu k říši přírodní. Jde zejména o mřížku přední masky chlazení ve spojení se světlomety. Často (pokud ne vždy) nám světlomety připomínají oči a mřížka chlazení ústa. Pokud jsou tedy světla umístěna příliš blízko sebe, vzniká v nás nepříjemný vizuální dojem, že auto „šilhá“.

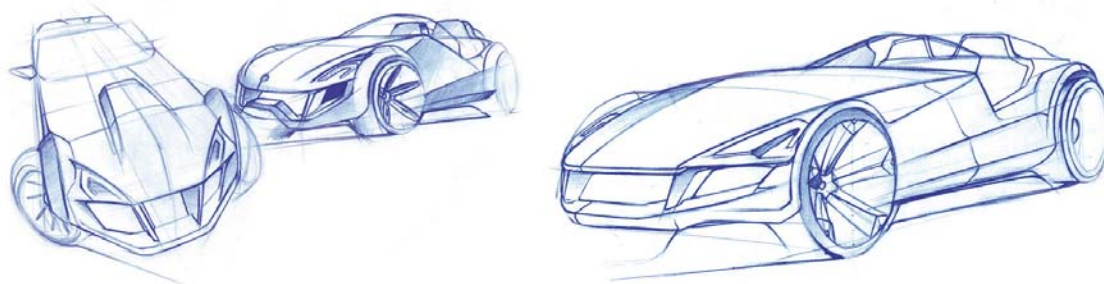


Obr. 58. Návrh „šilhajícího“ automobilu

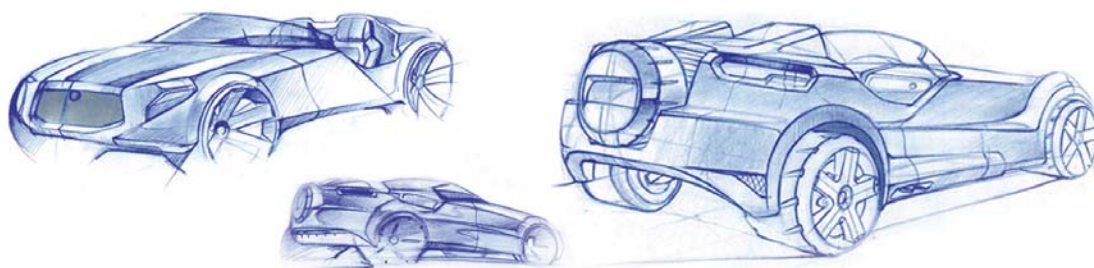
Z tohoto důvodu jsem ve svých návrzích počítal pouze s variantou světel, umístěných mimo hlavní tělo karoserie tak, aby se dostali do dostatečné vzdálenosti od sebe. Tato designovaná varianta má blízko k tradičnímu typu formule, jak je známa v období svého vzniku. Řešení automobilu Kaipan, ze kterého FireLine vychází ctí rovněž tuto variantu karoserie.

5.2.2 Druhá kategorie : „kompaktní typ“

Karoserie tohoto typu zakrývá všechny konstrukční prvky automobilu včetně kol. Hlavní karoserie v tomto případě zaujímá podstatně větší objem a působí celkově mohutnějším dojmem.



Obr. 59. Návrhy kompaktního řešení karoserie 01



Obr. 60. Návrhy kompaktního řešení karoserie 02

5.3 Výběr koncepčního řešení a problematika světel

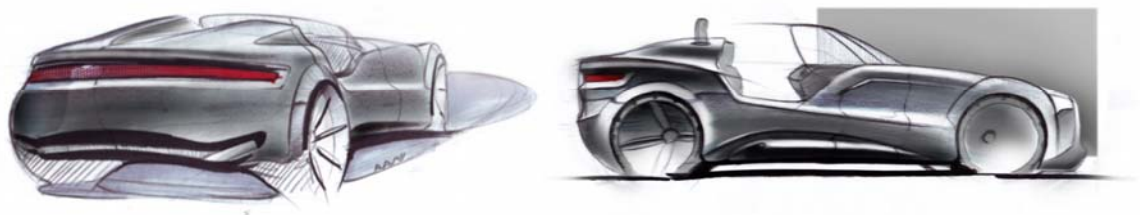
Po kolektivním hodnocení byl hlasováním zvolen kompaktní typ karoserie ve spojení jedním z mých kresebných návrhů.

Tvar měl vyjadřovat agresivitu sportovního auta, charakterizovanou ostře řezanými liniemi a širokými otvory předního nasávání vzduchu, která byla požadována v zadání. Bylo zde také poprvé naznačeno charakteristické tvarování blatníků předních kol. Tyto blatníky vystupují z hlavní karoserie a opticky zvětšují celé kolo. Tento prvek výrazně přispěl k charakteristickému sportovnímu vzhledu přední partie a v pozdějších fázích byl ještě zvýraz-

něn. Koncepční řešení zaujalo především originalitou designu, a za hlavní devizu bylo považováno stylistické odlišení Studentcaru- FireLine od ostatních produkčních sportovních vozů.



Obr. 61. Návrh řešení přední partie vybraného konceptu



Obr. 62. Návrh řešení zadní a boční partie vybraného konceptu

Tato varianta v sobě skrývala ovšem komplikaci, která se projevila až v pozdější fázi projektu. Jelikož se ale stylistické řešení těšilo velkému nadšení, rozhodlo se problému nevěnovat velkou pozornost.

Zmíněnou komplikací byly přední a zadní světlilny. Této problematice bych se chtěl věnovat již nyní, aby bylo patrné, jak ovlivnila celkový design auta. Jelikož se v začátku projektu počítalo s vývojem vlastního tvaru světlometů, podléhaly tomu i prvotní vyhotovené designové studie. Na obrázcích (obr. , obr.), je patrné, jak tvar světlometů určuje celkový design automobilu. Později bylo ovšem rozhodnuto, že pro automobil je nutno použít světlometry převzaté z některého z produkčních automobilů. Toto rozhodnutí bylo vykonáno zejména z důvodů finančních, protože vývoj prototypu vlastního světlometu by několikanásobně překročil rozpočet projektu. Tato skutečnost výrazně ovlivnila celkové směřování designu automobilu. Dalo by se říci, že tvarování předě se od tohoto momentu stávalo kompromisem mezi původní představou a reálným sortimentem světel, které jsme mohli pro prototyp použít. Projekt požádal o pomoc firmu Autopal v Novém Jičíně, která patří pod celosvětovou firmu Visteon, vyrábějící světla pro Škoda auto a.s., Volkswagen, Chevrolet a další. Tato firma byla schopna poskytnout velké množství předních, zadních i doplňkových světilen.

Pro další koncepty jsem se rozhodl volit vždy oddělené kruhové světlilny, které by případně v karoserii mohly společnou kombinací vymezit i složitější tvar. Tvar kruhu mi připadal jako velice obecný a pro ztvárnění vlastní designové ideje nevhodnější. Chtěl jsem se především vyhnout použití některé z výrazně tvarovaných světilen, které by mohly evokovat design automobilu, ze kterého byly převzaty. Přední světlometry hrají, jak už jsem se zmínil dříve, zásadní roli pro celkový design automobilu a proto nejpodstatněji změnily tvář prvotního konceptu.

5.4 Finální koncepční řešení v kresebné formě

Pro finální podobu koncepčního řešení byla představena nová stylistická řešení předě i zadě. K přepracování mě vedlo již zmíněné omezení v podobě světlometů.

Hlavní myšlenka spočívala v umístění světel do většího výřezu, který by se materiálově i barevně odlišil od hlavní karoserie. Takový výřez by potom světla stylisticky ohraničil a vytvořil řešení, které vychází z původního tvarování světel a zároveň ho dotváří novým charakteristickým způsobem.

V přední partii výřez plní funkci přívodu vzduchu k chlazení motoru a brzd. Komponent, který je umístěn ve výřezu, opticky podpírá světlometry a zároveň vytváří logické rozdělení nasávání.



Obr. 63. Návrh finálního koncepčního řešení přední partie

Zadní část obsahuje kruhová světla a opět barevně odlišený komponent, který zde slouží k umístění značky SPZ.



Obr. 64. Návrh finálního koncepčního řešení zadní partie

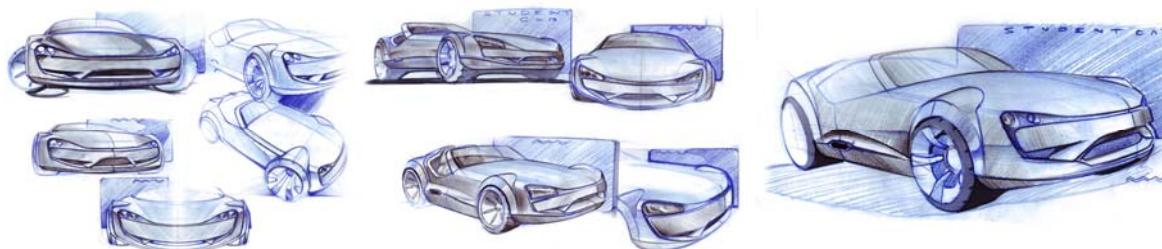
Následně bylo nutné zavést podrobné dialogy s konstrukčním týmem studentcaru, aby se vyřešily detaily karoserie. Dalo by se říci že podoba virtuálního 3D modelu, kterému se budu následně věnovat, je vyústěním těchto konzultací.

První dialog se vedl nad způsobem nastupování posádky. Na výběr bylo buďto řešení, které bude postrádat dveře a karoserie bude v oblasti nastupování snížená, nebo varianta, kde budou použity menší dveře otvírané do stran. Nakonec byla zvolena varianta, která počítala s použitím dveří a to hlavně z důvodu stylistických. Při použití dveří bylo možno docílit plynulé boční linie, bez rušivého výřezu. Takovýto výřez také přidával tvaru automobilu na jeho křehkosti, protože podstatně zužoval jeho střední partii.



Obr. 65. Návrhy boční linie automobilu

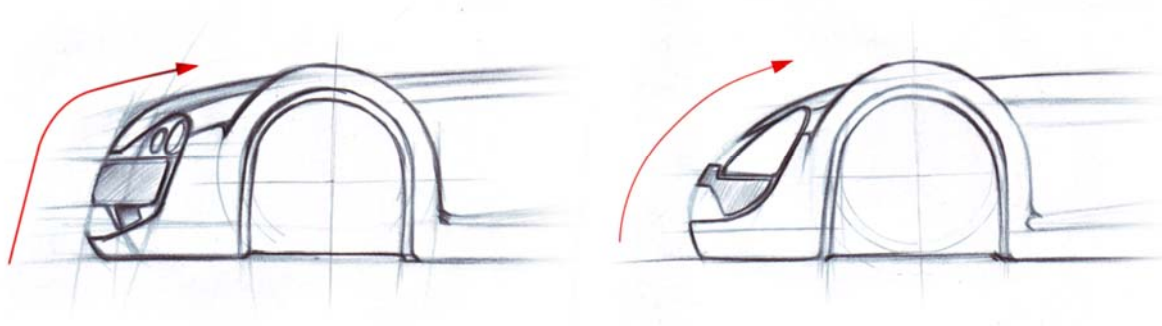
Druhý dialog se vedl nad podobou předního otvoru nasávání. Tento otvor musel být přemístěn a zvětšen z důvodu lepšího přívodu vzduch k chlazení motoru. Také se upravoval celkový tvar předního výřezu.



Obr. 66. Návrhy podoby přední masky

Třetí dialog se vedl nad výběrem předních a zadních světlů. Nakonec bylo rozhodnuto že pro přední světlů bude zvolen typ lampy z produkčního modelu GOLF (5. generace) au-

tomobilky VOLKSWAGEN. Tato svítlna jednak obsahovala mnou požadované kruhové prvky světel a také byla z konstrukčního hlediska nejjednodušeji zakomponovatelná, do karoserie. Tato svítlna obsahovala všechny typy lamp v jednom „housingu“*, nebylo proto nutné světlo skládat z jednotlivých kruhových komponent, jak jsem původně požadoval. Tento fakt v sobě ale nesl také nevýhodu. I když tvar svítlen připomínal mnou navrhovanou variantu, nebyl přesný, a proto se musel můj koncept dodatečně upravovat tak, aby jeho tvarování přesně navázalo na tvarování světla modelu GOLF. Šlo především o sklon celého světla. Zatímco zamýšlený návrh počítal s poměrně výrazným přechodem (zaoblenou hranou) mezi plochou vrchní kapoty motoru a čelní částí, světlo modelu GOLF mě nutilo celou přední partii zakulatit a vytvořit pozvolný neznatelný přechod mezi čelní a vrchní částí kapoty.



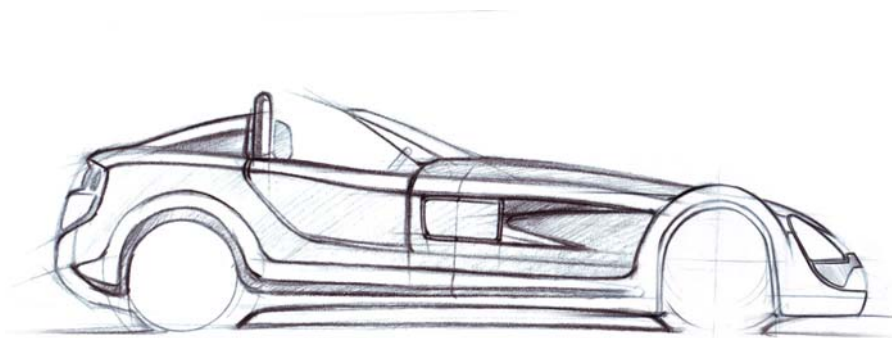
Obr. 67. Ilustrace změny průběhu linie karoserie v přední partii

Dále bylo nutno počítat s průběhem křivky, kterou vnější tvar krytu světla opisoval a stylisticky na něj navázat.

Pro zadní partii byly zvoleny elipsovité svítlny s automobilu firmy CHEVROLET typ CERVETTE (model C06), které stylistickému řešení vyhovovaly a s jejímž zakomponováním do celkového designu nebylo větších komplikací.

* Housing je v terminologii výrobců světel výraz pro svrchní plastový obal světla, ve kterém jsou vloženy jednotlivé komponenty světla. Housing chrání vnitřní komponenty a zároveň jsou na něm umístěny prvky pro fixaci světla k rámu automobilu.

Modifikace byly také provedeny na boční části automobilu, zejména kvůli potřebě přídavného chlazení turbodmychadla motoru. Pro tento účel byly na bočních částech za podběhy předních kol vytvořeny průduchy, které přivádějí obtékající vzduch k chladiči turbodmychadla.



Obr. 68. Návrh přidaného nasávání turbodmychadla

Dále bylo zvýrazněno přeplátování chladičů výfukových plynů, které jsou atypicky umístěny na bocích automobilu. Toto dodalo boční linii na členitosti a opticky lépe posadilo auto na vozovku.*

5.5 Ergonomie vozu

Ergonomický model kokpitu byl převzat z modelu Kaipan. Všechny vzdálenosti v kokpitu zůstaly zachovány. Došlo pouze k výměně sedaček za jiný model.

* viz kapitola 3d virtuální model v projektové části mé práce

6 VÝROBA PROTOTYPU FIRELINE

Po finální konzultaci kresebných studií designu karoserie bylo přistoupeno k tvorbě virtuálního modelu. Pro docílení co možná nejsouvislejších reflexí na karosérii jsem se snažil postupovat dle již uváděného standardu A-class. Připravený 3D model byl poté postoupen modelárně, která jej vyrobila. Na základě tohoto modelu byly následně vyrobeny jednotlivé části karoserie. Každé z těchto výrobních fází se budu věnovat v samostatné kapitole. Projektová část je ukončená představením prototypu a jeho technických charakteristik.

6.1 3D Virtuální model

Virtuální model byl zhotoven ze dvou hlavních důvodů. Jednak se prostřednictvím přesného modelu ověřila všechna prostorová řešení karoserie a následně i proto, že byl 3d model postoupen Moravské modelárně, která model vyrobila v měřítku 1:1. Reálnému modelu, vyrobeném Moravskou modelárnou se budu věnovat v samostatné kapitole.

Další výhodou tvorby 3d modelu byla možnost posouzení designu v reálných proporcích. K tomuto účelu zpravidla slouží model v měřítku zhotovený z hmoty clay. Od toho jsme s časového hlediska museli upustit a všechny modifikace z hlediska estetického, byly provedeny přímo v modelu virtuálním.



Obr. 69. Pohledy na 3D virtuální model

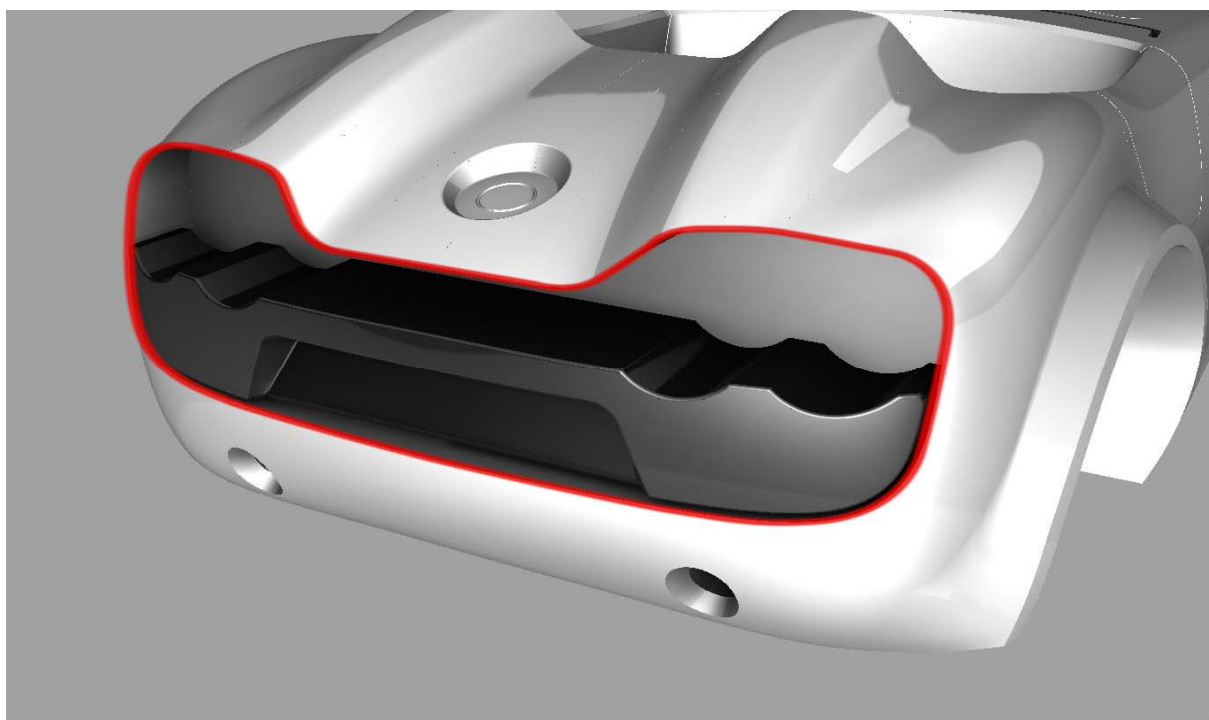
Nejzásadnější modifikací byla celková úprava siluety automobilu. Šlo hlavně o zvýšení zadní partie tak aby opisovala dynamickou křivku se sklonem dolů ve směru jízdy. Tento

estetický prvek dodává karoserii na pohybu ve směru jízdy, vytváří dojem neklidu a celkově je pro automobil vyjadřující agresivitu a rychlost vhodný. Opakem tohoto prvku můžou být dlouhé horizontální linie, které můžeme pozorovat často na karosériích luxusních automobilů. Tyto linie jsou naopak vyjádřením klidu, stability a bezpečí.



Obr. 70. Porovnání typu a stylingu dvou typů karosérií

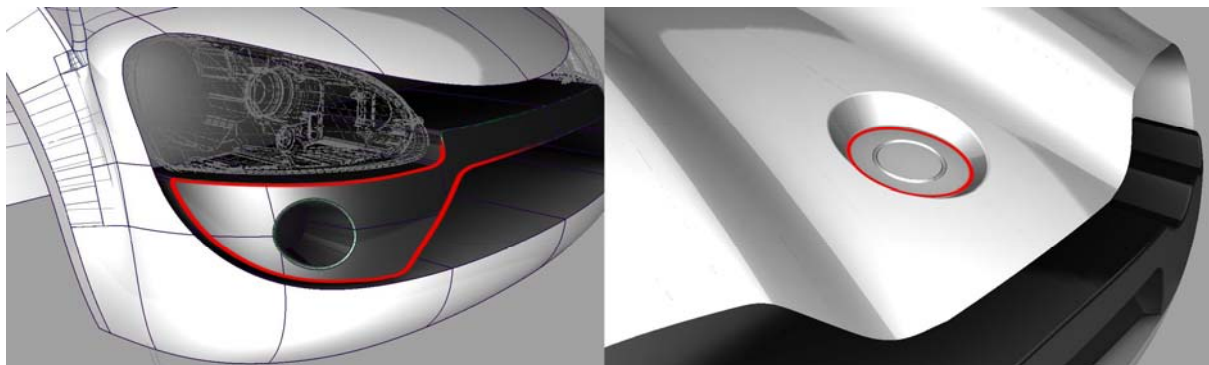
Další modifikací bylo snížení střední části zadního výřezu. Snížení bylo provedeno hlavně z důvodu optické návaznosti na zavětrování*, která vystupují z horní části zadní partie.



Obr. 71. Schéma změny linie zadní partie

* Zavětrování je výraz, který charakterizuje aerodynamickou návaznost vrchní části zádě na kabinu pasažérů a zabraňuje vzniku turbulencí vzduchu.

Dále bych chtěl poukázat na řešení některých detailů, které byly v průběhu modelace přidány nebo dostaly přepracování. Jde hlavně o zrušení předního menšího průduchu chlazení brzd, umístění víka nádrže pohonných hmot, modifikace nasávání vzduchu turbodmychadla.



Obr. 72. Schémata provedených změn v přední a zadní partii

6.2 Model prototypu (měřítko 1:1)

Z důvodu následné produkce prototypu vozu, bylo nutné vytvořit model karoserie v měřítku 1:1. Pomocí takového modelu se daly následně vytvořit formy jednotlivých dílů karoserie. Model byl vytvořen technologií CNC frézování Moravskou modelárnou a.s. Jako materiál byla použita dřevěná překližka.



Obr. 73. Foto dřevěného modelu karoserie v měřítku 1:1

6.3 Výroba prototypu vozu

Karoserie prototypu byla vytvořena ze sklolaminátu. Z dřevěného modelu se nejdříve sejmuly negativní formy, tvořené z několika kusů tak, aby se výsledný model dal z forem vyjmout. Negativní formy byly také vytvořeny ze sklolaminátu.



Obr. 74. Foto výroby jedné z negativních forem karoserie



Obr. 75. Foto negativních forem sestavených do jednoho celku



Obr. 76. Foto karoserie vyrobené za pomoci negativních forem

Tento postup dvojího laminování byl časově velice náročný. Z tohoto důvodu bylo rozhodnuto, že bude potřeba udělat na designu karoserie změny, které celkový proces urychlí a zjednoduší. Šlo zejména o sjednocení vsazených tmavých kusů v přední a zadní partii s hlavním tělem karosérie. Toto rozhodnutí vedlo k celkovému odklonu designu automobilu od mnou zamýšlené varianty. Z tohoto důvodu předkládám vždy dvojici fotografií. Jedna je digitálně upravená tak, aby prezentovala mé koncepčního řešení. Druhá fotografie potom představuje reálnou podobu prototypu tak, jak byl představen na veletrhu MSV 2008 v Brně.

6.4 Prototyp vozu

6.4.1 Technická charakteristika

Technické charakteristiky prototypu uvádím v příloze PI.

6.4.2 Fotografie prototypu

Uvádím dvě série fotografií prototypu. První série se vztahuje k přední partii vozu, druhá k jeho zádi.



Obr. 77. Digitálně upravený pohled na přední část automobilu



Obr. 78. Pohled na přední část prototypu představeného na veletrhu MSV 2008 v Brně

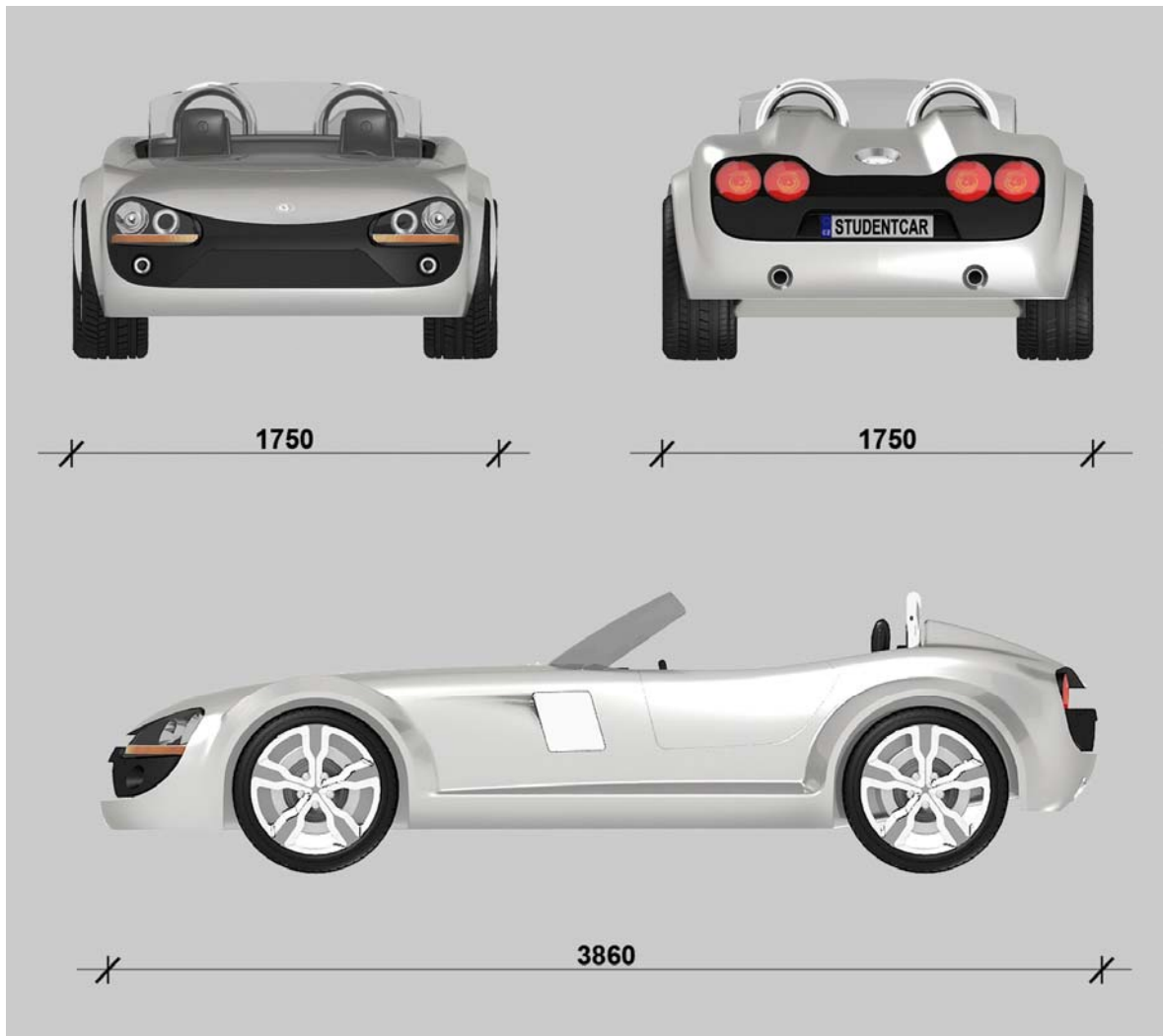


Obr. 79. Digitálně upravený pohled na zadní část automobilu



Obr. 80. Pohled na zadní část prototypu představeného na veletrhu MSV 2008 v Brně

6.4.3 Technický výkres automobilu



Obr. 81. Technický výkres prototypu FireLine

ZÁVĚR

Cílem mojí bakalářské práce bylo navrhnout karoserii sportovního automobilu a tento proces dokumentovat.

V teoretické části jsem rozebral kontext sportovního automobilu v historii a současnosti. Studium současné produkce automobilových značek mi pomohlo pochopit dnešní přístup designéra k navrhování karosérie sportovního vozu. V praktické části jsem se potom snažil obecně nastínit dnešní postupy, které designér používá při své práci. Samotnou kapitolu jsem věnoval postupům designéra automobilového. Následně jsem tyto postupy aplikoval na konkrétním projektu sportovního automobilu s názvem FireLine.

Práce na tomto prototypu mi pomohla prohloubit znalosti na poli automobilového designu. Šlo především o cenné poznatky z praxe při výrobě karosérie, kde muselo dojít k synergii s mnohými technickými a konstrukčními pracovníky.

V současné době (rok 2009) je podrobován prototyp FireLine zevrubnému testování, aby mohl být umístěn do běžného provozu. Karoserie prototypu byla v roce 2008 opatřena průmyslovým vzorem.*

Projekt Studentcar má díky prototypu FireLine za sebou první zkušenost z výrobou vlastního karosářského modelu. V současné době konstrukční oddíl pracuje na rámu pro nový model. Je to známkou toho, že pro projekt Studentcar stavbou jednoho prototypu pouze začíná.

* Průmyslový vzor, Číslo zápisu: 34438, Číslo přihlášky: 2008-37524

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BOWLER, Michael, GUZZARDI, Giuseppe, RIZZO, Enzo. Velká kniha automobilů. Praha: REBO Productions CZ, 2003. ISBN 80-7234-313-0.
- [2] DIFFERENT, N., TILLEY, A.R., BARDAGJY, J.C. Humanscale 1/2/3. 1.vyd. Massachusetts: Massachusetts Institute of Associates, 1974, ISBN 0-262-54027-4.
- [3] EDSALL, L., Prototypy - automobilový design 20. a 21. století. 1. vyd. Praha: Rebo Productions, 2004, 219 s. ISBN 80-7234-356-4.
- [4] LINTELMANN, Reinhard. 1000 sportovních vozů. Praha: Knižní klub, 2007. ISBN 978-80-242-1945-5.
- [5] OLOFSON, E. – SJÖLÉN, K. Design Sketching. 2. vyd. Sweden: Ketos Design Books AB, 2005, 104 s. ISBN 91-631-7394-8.
- [6] REYNOLDS, Bill. 50 let klasických sportovních vozů. 1. vyd. Praha: Rebo Productions, 1998, 288 s. ISBN 80-7234-009-3.
- [7] WILLSON, Quentin. Legendární sportovní auta. 1. vyd. Praha: Slovart, 2003, 224 s. ISBN 80-7209-479-3.
- [8] *Handyscan: Automobilový průmysl* [online]. [cit. 2009-04-23]. Dostupný z WWW: <<http://www.handyscan.cz/pouziti/automobilovy-prumysl.html>>
- [9] *Hyundai : Historie Hyundai Group* [online]. [cit. 2009-05-02]. Dostupný z WWW: <<http://www.hyundaiweb.cz/historie/>>
- [10] *Studentcar : O projektu* [online]. [cit. 2009-03-25]. Dostupný z WWW: <http://www.studentcar.vsb.cz/o_projektu.htm>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. BMW 328 z roku 1936	14
Obr. 2. Jaguár typ E vyráběný od roku 1961 do roku 1975	15
Obr. 3. Mazda MX-5 s pevnou snímatelnou střechou	15
Obr. 4. McLaren F1	16
Obr. 5. Gordon Roadster 3.0 24V	17
Obr. 6. Kaipan 57	18
Obr. 7. Bugatti Veyron	19
Obr. 8. Peugeot 907 a Peugeot 407 Coupé	20
Obr. 9. Venturi Volage	21
Obr. 10. Alfa Romeo 8C Competizione	22
Obr. 11. Alfa Romeo Spyder a Alfa Romeo GT	22
Obr. 12. Ferrari F430, 612, 599 a California	24
Obr. 13. Ferrari Enzo	25
Obr. 14. Lamborghini Murciélago a Lamborghini Gallardo	26
Obr. 15. Maserati Birdcage, Quattroporte, GT a MC12	27
Obr. 16. Pagani Zonda	28
Obr. 17. Lexus SC Coupé	30
Obr. 18. Mazda MX-5	30
Obr. 19. Mitsubishi Eclipse	31
Obr. 20. Nissan 370 Z	32
Obr. 21. Hyundai Genesis Coupé	33
Obr. 22. Audi TT a Audi R8	35
Obr. 23. BMW Z4 a BMW M3 Coupé	36
Obr. 24. Gumpert Apollo	37
Obr. 25. Mercedes SLK a Mercedes SLR Coupé	38

Obr. 26. Opel GT	38
Obr. 27. Porsche 911 a Porsche Carrera GT	39
Obr. 28. Spyker C8 a Spyker C12 Zagato	41
Obr. 29. Cadillac XLR	42
Obr. 30. Chevrolet Camaro 2010 a Chevrolet Corvette	42
Obr. 31. Dodge Viper a Dodge Challenger	43
Obr. 32. Ford Mustang a Ford GT	44
Obr. 33. Saleen S7R	45
Obr. 34. Koenigsegg CCX	46
Obr. 35. Volvo C70	47
Obr. 36. Aston Martin DB9 a Aston Martin Zagato	48
Obr. 37. Bentley Continental GT	49
Obr. 38. Caparo T1	50
Obr. 39. Jaguar XKR	51
Obr. 40. Lotus Exige	52
Obr. 41. Morgan Aeromax	53
Obr. 42. TVR Tuscan a TVR Sagaris	54
Obr. 43. Ultima GTR	54
Obr. 44. Designérská skica	57
Obr. 45. Designérská skica s použitím tabletu	57
Obr. 46. Vizualizace virtuálního modelu pomocí displeje	59
Obr. 47. Vizualizace virtuálního modelu pomocí plátna	59
Obr. 48. Vizualizace virtuálního modelu pomocí stereoskopie	60
Obr. 49. Výroba modelu za pomoci CNC frézování	61
Obr. 50. Ukázka použití 3d scanneru	62
Obr. 51. Volná skica na papír	64

Obr. 52. Výroba modelu z hmoty clay	65
Obr. 53. Virtuální model automobilu	66
Obr. 54. Znázornění deformace reflexe pomocí specifické diagnostiky	67
Obr. 55. Posuzování designu modelu vytvořeném v měřítku 1:1	68
Obr. 56. Poskytnutý technický výkres automobilu Kaipan	71
Obr. 57. První návrhy otevřeného koncepčního řešení	72
Obr. 58. Návrh „šilhajícího“ automobilu	72
Obr. 59. Návrhy kompaktního řešení karoserie 01	73
Obr. 60. Návrhy kompaktního řešení karoserie 02	73
Obr. 61. Návrh řešení přední partie vybraného konceptu	74
Obr. 62. Návrh řešení zadní a boční partie vybraného konceptu	74
Obr. 63. Návrh finálního koncepčního řešení přední partie	76
Obr. 64. Návrh finálního koncepčního řešení zadní partie	76
Obr. 65. Návrhy boční linie automobilu	77
Obr. 66. Návrhy podoby přední masky	77
Obr. 67. Ilustrace změny průběhu linie karoserie v přední partii	78
Obr. 68. Návrh přidaného nasávání turbodmychadla	79
Obr. 69. Pohledy na 3D virtuální model	80
Obr. 70. Porovnání typu a stylingu dvou typů karosérií	81
Obr. 71. Schéma změny linie zadní partie	81
Obr. 72. Schémata provedených změn v přední a zadní partii	82
Obr. 73. Foto dřevěného modelu karoserie v měřítku 1:1	82
Obr. 74. Foto výroby jedné z negativních forem karoserie	83
Obr. 75. Foto negativních forem sestavených do jednoho celku	83
Obr. 76. Foto karoserie vyrobené za pomoci negativních forem	84
Obr. 77. Digitálně upravený pohled na přední část automobilu	85

Obr. 78. Pohled na přední část prototypu představeného na veletrhu MSV 2008 v Brně	85
Obr. 79. Digitálně upravený pohled na zadní část automobilu	86
Obr. 80. Pohled na zadní část prototypu představeného na veletrhu MSV 2008 v Brně	86
Obr. 81. Technický výkres prototypu FireLine	87

SEZNAM PŘÍLOH

P I TECHNICKÉ SPECIFIKACE PROTOTYPU FIRELINE

PŘÍLOHA P I: TECHNICKÉ SPECIFIKACE PROTOTYPU FIRELINE

Vozidlo	1. Druh vozidla: OSOBNÍ AUTOMOBIL		
	2. ROADSTER		
	3. Kategorie vozidla (zkratka): M1		
	4. Tovární značka: STRUDENTCAR – F00001		
	5. Výrobce: VŠB-TU OSTRAVA		
Motor	6. Výrobce: VOLKSWAGEN AG, WOLFSBURG, SNR		
	7. Typ: AUQ	8. Palivo: BA 98 B	
	9. Max. výkon [kW]/ot.[min ⁻¹]: 132.0/5 500	10. Zdvih. objem [cm ³]: 1781	
Karoserie	11. Výrobce: VŠB-TU OSTRAVA		
	12. Druh(typ): ROADSTER		
	13. Barva: 8180 ČERVENÁ (ŠKODA RALLY RED)		
	14 Počet míst: – celkem: 2 15. – k sezení: 2 16. – k stání: 0 17. – lůžek: 0		
Rozměry	18. Celková [mm]: – délka 3905 19. – šířka: 1710 20. výška: 1130		
	21. Rozvor: 2390		
	22. Rozměry ložné plochy [mm]: – délka:		23. – šířka:
Hmotnosti	24. Provozní hmotnost [kg]: 870 kg		
	25. Nejvyšší technický přípustná/povolena hmotnost [kg]: 950/950		
	26. Nejvyšší technický přípustná/povolena hmotnost přípojného vozidla [kg]: – brzděného		0/0
	27. – nebrzděného		0/0
28. Nejvyšší technický přípustná/povolena hmotnost jízdní soupravy [kg]:			
Nápravy	29. Počet náprav – z toho poháněných: 2 – 1 ZADNÍ		
	Kola a pneumatiky na nápravě (1-2-3-4-...) – rozměry/montáž (zdvojena = „[2]“):		
	30. 1.	8,5 J x 19 ET 30	235/35 R 19 82V
	31. 2.	8,5 J x 19 ET 30	255/35 R 19 82V

	32. 3.
	33. 4.
	34. Nejvyšší povolená rychlost [km.h-1]: 180
	35. Brzdy (ANO/NE): – provozní ANO – parkovací ANO – nouzová Ne – odlehčovací NE
	36. Vnější hluk vozidla [dB (A)]: - stojícího / ot.[min-1]: 92/4275 37. – za jízdy 74
	Výbava (ANO/NE): 38. ABS: NE 39. Retardér: NE
	40. Řazení převodovky (MAN/AUT) MAN
Převodovka: Ford Sierra 1,6 r.v.1993, 1597cm ³ /55kW/75HP, 5 st., MAN	

