

Návrh designu sportovního vozidla

Michal Hess

Bakalářská práce
2013



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací
Ústav prostorového a produktového designu
akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Michal Hess**
Osobní číslo: **K11540**
Studijní program: **B8206 Výtvarná umění**
Studijní obor: **Multimedia a design – Průmyslový design**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Návrh designu sportovního vozidla**

Zásady pro vypracování:

1. Analýza trhu a výrobků podobného zaměření
 2. Kresebné návrhy vlastního řešení
 3. Rozpracování vybraných návrhů ve 3D
 4. Ergonomická studie
 5. Model vybraného řešení 1:4
 6. Vypracování písemné doprovodné zprávy zahrnující celý proces práce
 7. Na samostatném nosiči CD-ROM odevzdejte v minimálním počtu 10 kusů obrazovou dokumentaci praktické části závěrečné práce pro využití v publikacích FMK.
- Formát pro bitmapové podklady: JPEG, barevný prostor RGB, rozlišení 300 dpi, 250 mm delší strana. Formáty pro vektory: AI, EPS, PDF. Loga a texty v křivkách. V samostatném textovém souboru uveďte jméno a příjmení, login do Portálu UTB, obor (ateliér), typ práce, přesný název práce v češtině i v angličtině, rok obhajoby, osobní mail, osobní web, telefon. Přiložte svou osobní fotografii v tiskovém rozlišení.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

Vlk, František. Karosérie motorových vozidel. Brno: Nakladatelství a vydavatelství VLK, 2000. ISBN 80-238-5277-9.

Byars, Mel. The design encyclopedia. London: Laurence King, 2004. ISBN 1-85669-349-X.

Kolesár, Zdeno. Kapitoly z dějin designu. Praha: Vysoká škola uměleckoprůmyslová, 2009. ISBN 978-80-86863-28-3.

Pauly, Jana; Hulák, Jiří. DESIGNPRO Český průmyslový design 1990-2010. Praha: Jindřich Dušek - Signum, 2010. ISBN 978-80-903531-0-7.

Sparke, Penny. A Century of Car Design. Hauppauge: Barron's Educational Series, 2002. ISBN 0-7641-5409-5.


Newbury, Stephen. The Car Design Yearbook 4. New York: Merrel, 2006. ISBN 1-85894-286-1.

Vedoucí bakalářské práce: **prof. ak. soch. Pavel Škarka**
Ústav prostorového a produktového designu


Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2012**

Termín odevzdání bakalářské práce: **17. května 2013**

Ve Zlíně dne 12. prosince 2012

doc. MgA.  Jana Janíková, ArtD.
děkanka



doc. MgA.  Petr Stanický, MFA
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

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

Ve Zlíně 9.1.2013

MICHAEL HESS
Jméno, příjmení, podpis

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá designem sportovního vozu. Je rozdělena na dvě části. První teoretická část se zabývá historií a vývojem automobilů, následně se zaměřuje na vývoj třístopých vozidel a přehled historických i současných druhů karoserií.

Druhá praktická část se zaměřuje na použité postupy při vývoji návrhu automobilu.

Hlavním cílem mé bakalářské práce je navrhnout design exteriéru pro sportovní třístopé vozidlo firmy Kaipan.

Klíčová slova: Sportovní vůz, tříkolka, Kaipan, automobil

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with design of a sport car. It is divided into two parts. First, theoretical part deals with history and development of automobiles, then it is focused on development of a three-tracked vehicles and overview of historical and current bodywork types. Second, practical part includes used procedures during development of a car design. The main goal of this bachelor thesis is to draft an exterior design for three-tracked sport vehicle by Kaipan company.

Keywords: Sportscar, threewheeler, Kaipan, car

Chtěl bych poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce panu prof. akad. Soch. Pavlu Škarkovi za odborné vedení, rady a čas, který mi věnoval. Dále bych rád poděkoval všem mým blízkým za podporu.

Motto: „Cokoliv si lidská mysl dokáže představit, a čemu dokáže uvěřit, toho lze dosáhnout.“

Napoleon Hill

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

Ve Zlíně, 16.5.2013

Michal Hess

OBSAH

\		
ÚVOD.....		10
I TEORETICKÁ ČÁST.....		11
1 HISTORIE SPORTOVNÍCH VOZIDEL		12
1.1 JAGUAR XK 120.....		12
1.2 CHEVROLET CORVETTE.....		13
1.3 MERCEDES-BENZ 300 SL.....		14
1.4 PORSCHE 356 CARRERA		15
1.5 JAGUAR E-TYPE		16
1.6 AC-COBRA.....		17
1.7 FERRARI 250 GTO		18
1.8 PONTIAC GTO.....		19
1.9 FORD GT40.....		20
1.10 LAMBORGHINI MIURA.....		21
1.11 LAMBORGHINI COUNTACH		22
1.12 PORSCHE 911 TURBO		23
1.13 LOTUS ESPRIT TURBO		24
1.14 FERRARI F40		25
1.15 MCLAREN F1		26
1.16 BUGATTI VEYRON 16.4		27
2 HISTORIE TŘÍSTOPÝCH VOZIDEL		30
2.1 NICOLAS-JOSEPH CUGNOT		30
2.2 KARL BENZ		31
2.3 MORGAN		32
2.4 RALEIGH		32
2.5 MESSERSCHMIDT.....		33
2.6 BMW – ISO		34
2.7 HEINKEL.....		35
2.8 RELIANT.....		35
2.9 BOND		36
2.10 VELOREX.....		37
2.11 PIAGGIO		38
2.12 TUK – TUK		39
2.13 CAMPAGNA		39
2.14 VANDENBRINK		40
2.15 PEUGEOT 20 CUP.....		40
2.16 MERCEDES-BENZ F 300 LIFE JET		41
2.17 VOLKSWAGEN		42
3 ROZBOR DRUHŮ A VÝVOJE KAROSERIÍ.....		43

3.1	PRVNÍ POLOVINA DVACÁTÉHO STOLETÍ.....	43
3.1.1	Tonneau.....	43
3.1.2	Roadster.....	43
3.1.3	Faeton.....	44
3.1.4	Landaulet.....	44
3.1.5	Limuzína.....	44
3.1.6	Polokabriolet.....	45
3.1.7	Pullman.....	45
3.2	DRUHÁ POLOVINA DVACÁTÉHO STOLETÍ.....	45
3.2.1	Tudor.....	46
3.2.2	Sedan.....	46
3.2.3	Hatchback.....	47
3.2.4	Kombi.....	47
3.2.5	Liftback.....	48
3.2.6	MPV (Multi Purpose Vehicle).....	48
3.2.7	Kupé.....	49
3.2.8	Kupé-kabriolet.....	49
3.2.9	Roadster.....	50
3.2.10	Pick-Up.....	50
3.2.11	Furgon.....	51
3.2.12	Mikrobus.....	51
3.2.13	Terénní vůz.....	52
3.2.14	Sport Utility Vehicle.....	52
3.2.15	Crossover.....	53
II	PRAKTICKÁ ČÁST.....	55
4	TŘÍKOLKA KAIPAN.....	56
4.1	KAIPAN.....	56
4.1.1	Zadání projektu.....	56
4.2	REŠERŠE.....	57
4.3	CÍLOVÁ SKUPINA.....	57
4.4	INSPIRACE.....	58
4.5	KRESEBNÉ NÁVRHY.....	59
4.5.1	Druh karosérie.....	59
4.5.2	Výběr řešení.....	60
4.5.3	Kresebné návrhy siluety vozu.....	60
4.5.4	Kresebné návrhy přední části vozu.....	62
4.5.5	Návrh otevírání dveří.....	64
4.6	MODELOVÁNÍ.....	65
4.7	VIZUALIZACE.....	67
	ZÁVĚR.....	69
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	70
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	72
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	73

ÚVOD

Hlavním cílem mé bakalářské práce je navrhnout třístopý sportovní dopravní prostředek pro společnost Kaipan. V tomto segmentu není příliš soupeřů, a tak by bylo vhodné rozšířit nabídku tímto směrem. V dnešní době jsou třístopá vozidla vnímána spíše jako určitý druh výstřednosti, ovšem snaha odlišit se není jediným důvodem k jejich výrobě. Tříkolová vozidla kombinují konstrukci automobilů a motocyklů. Ve srovnání s automobilem je tříkolka konstrukčně mnohem jednodušší a také daleko lehčí, což se pozitivně projevuje na spotřebě paliva a ovladatelnosti vozidla. V porovnání s motocyklem poskytuje třístopý dopravní prostředek větší stabilitu a z toho vyplývající bezpečnost. Tříkolka také dává možnost uzavření prostoru pro posádku a tím jí ochránit před nepřízní počasí. Výhody a nevýhody konstrukce třístopého vozidla nelze s jistotou určit, protože se liší zejména podle zaměření vozu.

Před samotným procesem navrhování jsem se v teoretické části seznámil, jak s historií klasických sportovních vozidel a třístopých dopravních prostředků, tak vývojem karosérií od počátku dvacátého století až do dnešních dnů.

V praktické části prezentuji postup použitý při navrhování tříkolky Kaipan.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 HISTORIE SPORTOVNÍCH VOZIDEL

Za sportovní automobil lze označit v podstatě jakékoliv vozidlo, které je určeno k měření sil na závodních okruzích. Pro svou práci jsem vybral šestnáct významných sportovních vozů.

1.1 Jaguar XK 120

Původně se zakladatel Jaguaru William Lyons věnoval výrobě motocyklových sajdkářů. Společnost se jmenovala Swallow Sidecars a byla založena v roce 1922. Vlastnil ji společně s Williamem Walmsleyem. Roku 1927 se začali věnovat výrobě speciálních karoserií na automobily Austin Seven, Morris a Standart. První automobil vlastní konstrukce sjel z výrobní linky v Coventry v roce 1931 a byl jím SS1, vyráběný z dílů vozidel Standart Motor Company. Po válce Lyons zavrhnul písmena SS (Swallow Sidecars) a pojmenoval svou firmu Jaguar podle jednoho ze svých předválečných modelů. Po válce byl představen na londýnském autosalonu první z řady sportovních vozidel Jaguar XK120. Číslovka 120 udává schopnost vozidla vyvinout rychlost 120 mil tzn. 193 km/h. V roce 1949 dokonce dosáhl na belgické závodní dráze Jabbeke rychlosti 212 km/h. Automobil byl vybaven vpředu uloženým, šestiválcovým motorem o zdvihovém objemu 3600 cm³ a dvěma vačkovými hřídeli v hlavě válců. William Lyons nebyl jen schopný předseda představenstva, ale dokonce si sám navrhoval design svých výrobků. Model XK120 byl zaměřen především na export a to hlavně na zámořské trhy. Po roadsteru následovala karoserie kabriolet, která přišla na řadu roku 1951. Výroba modelu XK120 byla ukončena v roce 1954, to už Jaguar patřil mezi nejlepší světové výrobce sportovních vozů. [1,2]



obr. 1-1 Jaguar XK120

1.2 Chevrolet Corvette

Chevrolet je firma založená švýcarským rodákem Louisiem Chevroletem. Tento muž ve svých 21 letech odešel do Francie a začal vyrábět jízdní kola. Poté se vydal na cestu do New Yorku, kde byl zaměstnán jako automechanik Fiatu. Jeho vedoucí mu připravil závodní vozidlo. Chevrolet se velmi brzy proslavil jako schopný závodník. Což vyústilo v nabídku, od Williama C. Duranta zakladatele koncernu GM, závodit za tovární tým Buick. Poté Chevrolet se svým bratrem a pomocí Duranta začal vyrábět automobily v nevyužitě hale společnosti Buick, a tím založili vlastní automobilku Chevrolet. První vozidlo opustilo brány závodu 12. listopadu 1911 a do konce roku 1912 se prodalo 2999 Chevroletů. Po hádce s Durantem Chevrolet prodal svůj podíl a tím se dostala automobilka jen do vlastnictví GM. Jednou z největších legend sportovních vozů je typ Corvette. První model byl odpovědí na anglické otevřené dvousedadlové vozy, které se na počátku 50. let začali objevovat na amerických silnicích čím dál tím častěji. O design se postaral šéfdesignér koncernu GM Harley Earl jeden z nejvýznamnějších automobilových designérů. Vzhledem k předpokládané limitované produkci se karoserie vyráběla z laminátu. Pod kapotou se skrýval šestiválcový motor o zdvihovém objemu 3800 cm^3 , spřažený s dvoustupňovou automatickou převodovkou. V prvním roce výroby byla Corvette k dostání pouze v bílé barvě a její jízdní vlastnosti nebyly příliš přesvědčivé, což vzbuzovalo ve spojitosti s rychlostí 163 km/h nedůvěru v tento vůz. Možná i proto byly jeho prodeje z počátku katastrofální a uvažovalo se dokonce o stažení z prodeje. Avšak vedení dalo modelu prozíravě ještě jednu šanci a vybavilo ho novým osmiválcovým motorem o zdvihovém objemu 4300 cm^3 . V roce 1956 pak přišla na řadu převodovka, která pak byla nově manuální třístupňová. Po těchto úpravách byl vůz schopen vyvinout rychlost až 190 km/h. Tento rok došlo i zásadním změnám v designu. Do té doby spíše neurčitý profil byl vylepšen tvarovanými postranními díly, které se na přání dodávaly v kontrastním lakování. Na zakázku byla také dodávána odnímatelná střecha a v roce 1958 byly zavedeny čtyřhranné světlomety. V tomto roce nahradil Harleyho Earla ve vedení designu William Mitchell, který byl vůči evropským vlivům v designu vnímavější než jeho předchůdce. Jeho mistrovským kouskem byla inovovaná Corvette Sting Ray, která přišla na svět roku 1963. Na modelu Sting Ray byla jasně patrná stylová podobnost a ovlivnění Mitchella Jaguarem typ E. Model byl stažen z produkce roku 1967 a vyrobilo se ho na 180 000 kusů. [1,2]



obr. 1-2 Chevrolet Corvette

1.3 Mercedes-Benz 300 SL

Společnost Mercedes-Benz vznikla v roce 1926 spojením dvou společností německých automobilových průkopníků Gottlieba Daimlera a Karla Benze. Vytvořili tak společnost Daimler-Benz AG v dnešní době více známou pod názvem Mercedes-Benz. V předválečné době vyráběla firma znamenité sportovní a osobní vozy s přeplňovanými motory. Mezi nejznámější a zároveň nejkrásnější automobily se řadí Mercedes-Benz 300 SL, který byl představen v roce 1954. Zapsal se do dějin automobilismu především svými vzhůru výklopnými dveřmi vzniklými v podstatě z nouze. Tento prvek dokázal zastínit veškeré ostatní údaje o automobilu jako je například na tu dobu skvělá rychlost 225 km/h. Číslo 300 označuje třílitrový zdvihový objem motoru umístěného pod přední kapotou a písmena SL charakteristiku „super light“. Vůz byl poháněn šestiválcovým motorem se vstřikováním paliva od firmy Bosch a vačkovým hřídelem uloženým v hlavách válců, který byl převzatý z modelu 300S. Některé komponenty nevyhovovaly svou hmotností a tak se konstruktéři snažili uspořít hmotnost použitím lehkého, silného prostorového trubkového rámu. Řešení však vyžadovalo vést trubky v oblasti prahů velmi vysoko a to se vylučovalo s použitím konvenčních dveří. Východiskem ze vzniklé situace byl dokonalý nápad uchytit dveře na podélnou osu střechy a vyklápat je vzhůru. Otevřené dveře připomínaly ptačí křídla z čehož také vznikla přezdívka vozidla „Racek“. Další specialita se skrývala v dvoumístném interiéru. Tou specialitou byl výklopný volant, který zajišťoval pohodlné nastupování pro řidiče do stísněného interiéru. Výroba byla zastavena v roce 1957 a do té doby se vyrobilo 1400 kusů tohoto dokonalého automobilu. [1,2]



obr. 1-3 Mercedes-Benz 300SL

1.4 Porsche 356 Carrera

Ferdinand Porsche se narodil 3.zářím 1875 v české obci Vratislavice nad Nisou (Maffersdorf) nedaleko Liberce. Po základní škole vystudoval libereckou průmyslovou školu a stal se klempířským učněm u svého otce. Jako počátek aktivit automobilky Porsche lze označit založení konstrukční kanceláře v roce 1931 ve Stuttgartu. Zabývala se konstrukcí a poradenstvím v oblasti motorů a vozidel. Pracoval pro, v té době věhlasné, společnosti mezi než patřily Wanderer, NSU nebo Zündapp. V roce 1939 vznikají u Porscheho v Zuffenhausenu tři závodní vozy označené jako typ 64. Vozy navržené pro závod „Berlín-Řím“ jsou považovány za předchůdce pozdějších sportovních automobilů značky Porsche. Ovšem opravdu prvním automobilem značky Porsche se stává roku 1948 typ 356. Model 356 byl z velké části založen na mechanických skupinách vozidel VW. Pohonnou jednotkou byl vzduchem chlazený, čtyřválcový motor s protilehlými válci o zdvihovém objemu 1100 cm³. Jeho výkon se postupně zvyšoval od původních 11 kW až po 30 kW a to především díky zavádění zdokonalených součástí do výroby. Nezávislé zavěšení pomocí torzních tyčí pocházelo také od VW. V roce 1956 byla představena upravená verze 356A s motorem o zdvihovém objemu 1600 cm³. Na počest úspěchů značky Porsche v závodech Carrera Panamericana byla silnější verze sériového modelu pojmenována 356 Carrera. Byla vybavena motorem o zdvihovém objemu 1500 cm³, který poskytoval výkon 75 kW. Tato pohonná jednotka dokázala Carreru rozjet až k maximální rychlosti 201 km/h. Vrcholný model se nabízel v několika karosářských variantách a to jako kupé, kabriolet a dvousedadlový speedster, otevřený nebo s pevnou střechou.

Následujícího roku byl zdvihový objem zvýšen na 1600 cm³. Roku 1960 následovala verze Carrera 2 vybavena dvoulitrovým motorem o výkonu 97 kW a také jako první Porsche kotoučovými brzdami na všech čtyřech kolech. Porsche 356 Carrera ukončilo svou pouť v roce 1965, avšak pojmenování Carrera zůstalo navždy vyhrazeno silnějším modelům značky Porsche. [2,3]

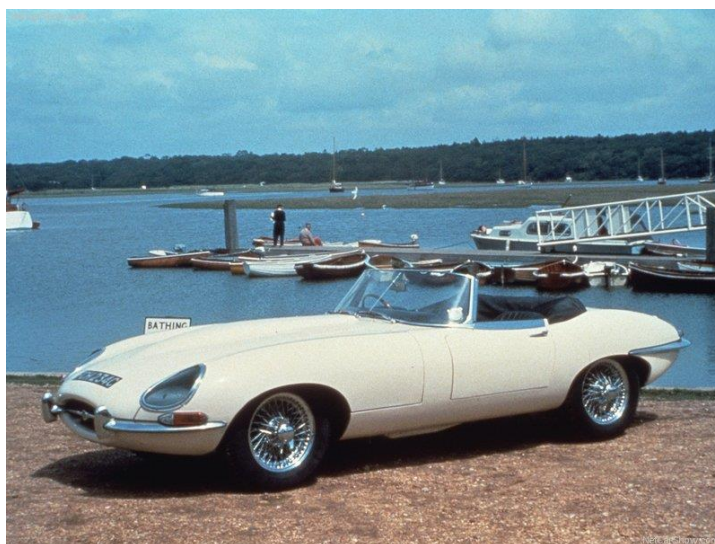


obr. 1-4 Porsche 356 Carrera

1.5 Jaguar E-Type

Jaguar E-Type je jeden z nepozoruhodnějších sportovních automobilů na světě. Základ našel v ryzím závodním vozu Jaguaru typu D, který vyhrál slavný závod v Le Mans. Samotný typ E byl představen v roce 1961 a na ženevském autosalonu strhnul obrovskou vlnu obdivu. Původně měl pouze karoserii kupé s užitečným otevíráním zadního čela. Nedlouho po kupé přišel na trh roadster. Vůz dosahoval údajně maximální rychlosti 241 km/h, avšak to bylo tvrzení továrny a této rychlosti dosahovalo jen nemnoho důkladně zkompletovaných exemplářů. Typ E byl první Jaguar u něhož se objevilo nezávislé zavěšení zadních kol a také kotoučové brzdy na všech čtyřech kolech. Tvary typu E pocházely z pera odborníka na aerodynamiku Malcolma Sayera. Údajně přímo nesnášel, když ho někdo nazval designérem. S hrdostí prohlašoval, že tvary vznikly naprosto exaktní cestou a to výpočty. Automobil byl pozitivně přijat především v Americe, kde se nazýval XK-E. Do Ameriky směřovalo celých 80% produkce. Původně byl vybaven motorem o zdvihovém objemu 3800 cm³, který byl v roce 1966 nahrazen jednotkou o objemu 4200 cm³, čímž se zvýšil točivý moment v nízkých otáčkách, avšak maximální rychlost zůstala totožná s původní motorizací. Oproti původní verzi, která byla pouze dvoumístná, dostal typ E

téhož roku verzi 2+2. Zadní sedadla byla vhodná maximálně pro děti, ale tímto krokem popularita typu E ještě vzrostla. Jaguar typ E vydržel na trhu do roku 1975, a už během svého působení se stal automobilovou legendou. [1,2]



obr. 1-5 Jaguar E-Type

1.6 AC-Cobra

Model Cobra byl založen na modelu AC Ace roku 1954, což byl otevřený dvoumístný sportovní vůz s trubkovým prostorovým rámem a nezávislým zavěšením všech čtyř kol. Původně byl vybaven šestiválcovými motory o zdvihovém objemu 2000 cm^3 . Poslední série vozů AC Ace byla vybavena motory o objemu 2500 cm^3 původně z Fordu Zephyr. Poté však automobilku oslovil slavný americký závodník Carroll Shelby s myšlenkou rozšířit nabídku automobilky o vozidlo s osmiválcovým motorem od Fordu. Navrhnul, aby se v Anglii montovaly vozy s řízením na pravé straně a bez motorů. Následně by se přepravovali loděmi do Ameriky, kde se do nich namontují motory. Návrh Shelbyho byl továrnou přijat a představení vozu bylo ohlášeno na podzim 1962. Po implementaci osmiválcového motoru se však projeví nedostatky původního zavěšení a tak Shelby s přispěním automobilky Ford vyvinul zdokonalenou verzi vozu AC Cobra, která měla širší šasi a na všech čtyřech kolech nezávislé lichoběžníkové zavěšení s vinutými pružinami. Dalším vylepšení se týkalo motoru. Nyní byl automobil osazen osmiválcovou jednotkou o zdvihovém objemu 6900 cm^3 . V této verzi se Cobra prodávala do roku 1968. V dalších letech následovalo

několik dalších změn pohonné jednotky a dílčích vylepšení. Vůz se vyráběl až do roku 2001 tedy celých 40 let. [2]



obr. 1-6 AC-Cobra

1.7 Ferrari 250 GTO

Společnost Ferrari byla založena v roce 1947. Jejím zakladatelem byl italský závodník Enzo Ferrari. Původně Ferrari založil v roce 1929 závodní stáj pojmenovanou Scuderia Ferrari. Tehdy se ale spíše soustředil na podporu mladých nadějných závodníků, kteří většinou závodili na vozech značky alfa Romeo kde byl i Ferrari zaměstnán. Hned při založení dostala společnost svůj symbol, vzpínajícího se černého koně v žlutém poli. Prvním automobilem značky Ferrari byl typ 125S s dvoumístnou karoserií spider, dvanáctiválcovým motorem o zdvihovém objemu 1497 cm^3 a výkonu 53 kW . Dalším významným vozem, z mnoha dokonalých, je model 250 GTO. Tento vůz je jedním z nejvýznamnějších Ferrari vůbec. Bylo vyrobeno pouze 39 exemplářů. Vůz byl stvořen speciálně pro, v roce 1962 nově vzniklou kategorii, mistrovství světa vozů GT. Nebyl však pouze závodním náčiním ale byl homologovaný i k provozu po pozemních komunikacích. Dosahoval ohromující rychlosti 298 km/h . Vůz byl navržen Giotttem Bizzarrinim, který zkonstruoval nejen šasi ale i krásné linie karoserie této berlinetty, což býval a dodnes je úkol pro dvorního návrháře společnosti Ferrari - Pininfarinu. Výsledek snažení byl nejen esteticky dokonalý stroj, ale autor designu se zaměřil i na aerodynamiku vozu, čímž podpořil výkon motoru a díky tomu bylo celé dílo excelentním vozem. Ferrari 250 GTO bylo vybaveno dvanáctiválcovým motorem o zdvihovém objemu 3000 cm^3 a výkonu 220 kW . [2,4]



obr. 1-7 Ferrari 250 GTO

1.8 Pontiac GTO

Automobilka Pontiac vznikla v roce 1926, kdy ji představil koncern General Motors na newyorském autosalonu. Automobily měly ve znaku stylizovanou hlavu indiána a měly zaplnit mezeru na trhu mezi nejdražším Chevroletem a nejlevnějším Buickem. Tento plán se koncernu osvědčil. Pontiac s šestiválcovým motorem a uzavřenou karoserií byl v prodeji za příznivých 825 dolarů a v prvním roce se prodalo 76 695 kusů. Jedním z nejvýznamnějších sportovních Pontiaců byl model GTO. Byl to vůz, který patřil do éry amerických svalnatých vozů. Výrazně oživil prodeje společnosti na dynamicky se rozvíjícím se trhu 60. let. Byl tak úspěšný, že se jej snažil následovat celý americký automobilový průmysl. V lednu roku 1963 napadlo propagačního referenta automobilky instalovat pod kapotu modelu Tempest vidlicový osmiválcový motor o zdvihovém objemu 6400 cm^3 . Jediný problém byl koncernový diktát. Pontiac byl součástí General Motors a v celém koncernu byl zákaz používat pro střední modely, jako byl dvoudvřevý Tempest, motory se zdvihovým objemem větším než 5400 cm^3 . A tak byl vývoj uskutečňován tajně. Zákaz koncernového vedení Pontiac obešel tím, že vytvořil typ označený GTO (Grand Turismo Omologato), tedy silniční verzi závodního modelu Tempest Le Mans. Tento postup opsal Pontiac u Ferrari. Typ, uvedený na trh roku 1964, se dodával jako dvousedadlový otevřený sportovní vůz, kupé s pevnou střechou nebo kabriolet. Byl vybaven pohonnou jednotkou o zdvihovém objemu 6400 cm^3 , která měla dvě výkonové verze. Standartní verze byla vyladěna na výkon 242 kW a speciální jednotka sportovnější jednotka měla výkon 260 kW. V roce 1965 bylo GTO přepracováno, dostalo dvojici světlometů po stranách navzájem

vertikálně postavených. Technika zůstala totožná, jen výkon obou verzí motoru byl zvýšen na 250 a 268 kW. Pro modelový rok 1966 byla připravena zbrusu nová verze GTO, která zaznamenala obrovský úspěch. Pontiac jich prodal na 96 946 kusů za rok. Až do roku 1972, který byl posledním pro modelovou řadu GTO, se technika příliš neměnila. [1,2]



obr. 1-8 Pontiac GTO

1.9 Ford GT40

Společnost Ford Motor Company byla založena Henrym Fordem 16. Června 1903 v Dearbornu, na předměstí Detroitu. Ford se v prvních letech fungování společnosti proslavil především zavedením pásové výroby. Prvním významným modelem byl Ford T. Velmi jednoduchý, ale spolehlivý a odolný vůz. Jeho majitelé mu přezdívali „Plechová Lízinka“. Společnost Ford má ve své historii několik automobilových legend. Jednou z nich je, stejně jako model T, Ford GT40. Tento anglo-americký model byl vytvořen speciálně s úmyslem zvítězit ve čtyřadvacetihodinovém závodě v Le Mans. Automobilka Ford neměla mnoho zkušeností s výrobou závodních či sportovních automobilů, a tak automobilka kopila práva na závodní automobil Lola GT. Lola GT byla vybavena osmiválcovým motorem Ford o zdvihovém objemu 4200 cm³. Pohonná jednotka byla umístěna po vzoru tehdejších vozů formule 1 až za řidiče. Tato koncepce se stala základem pro budoucí Ford GT40. První tři vozy, které se objevily roku 1964 na okruhu v Le Mans, byly nápadně podobné svému koncepčnímu předobrazu Lole GT. Vozy byly velmi rychlé, jednomu byla dokonce naměřena rychlost 301 km/h, ale trápila je spousta dětských nemocí a tak byl kontrolou nad projektem pověřen Carroll Shelby. Po několika úpravách bylo šest vozů, označovaných jako Mark II, postaveno na start Le Mans 1965. Avšak ani jeden nedojel do cíle pro

technické potíže. Následovala další masivní modifikace a roku 1966 se dostavil první, ale velký úspěch. Fordy GT40 obsadily první tři příčky. I na příští rok Fordy ovládly Le Mans, tentokrát ve verzi Mark IV, která byla lehčí a tužší než její předchůdci. V roce 1965 byla uvedena civilní verze závodního vozu vybavená osmiválcovým motorem o zdvihovém objemu 4700 cm³ a dosahovala rychlosti 257 km/h. Výroba skončila v roce 1968 a do té doby bylo vyrobeno 31 exemplářů. [2,5]



obr. 1-9 Ford GT40

1.10 Lamborghini Miura

Společnost byla založena Ferruciem Lamborghiniem. Lamborghini byl farmářský syn narozený 28.6.1916 nedaleko Bologně. Avšak více než zemědělství ho zajímaly stroje a tak vystudoval techniku. Po druhé světové válce skupoval vyřazená vojenská vozidla a přestavoval je na traktory, kterých byl v poválečné Itálii nedostatek. K počátku výroby sportovních vozidel se váže historka. Jejím základem byla Lamborghiniho nespokojenost se spojkou jeho vozu Ferrari a následný konflikt se samotným Enzem Ferrarim. Ferruccio Lamborghini na základě tohoto sporu a přesvědčení že dokáže vyrábět lepší auta než Ferrari, začal s vývojem sportovních vozů. Prvním vozidlem s býkem ve znaku byl model 350 GT, který byl uveden na trh v roce 1963. O tři roky později následovala legenda mezi supersporty a zakladatel této kategorie. V roce 1966 se světu představila Miura. Byla navrhnutá výslovně jako výzva vůči Ferrarimu a snaha prolomit jeho výsadní postavení výrobce nejlepších italských superautomobilů. U Miury byl oproti 350 GT, dvanáctiválcový motor o zdvihovém objemu 3900 cm³, přemístěn z předku vozu doprostřed. Avšak místo aby jej šéfkonstruktor uložil podélně, podobně jako u Fordu GT40, směle se rozhodnul umístit jej

napříč ve stylu vozů Mini. Toto revoluční dílo dostal za úkol karosovat Bertone. Tohoto úkol se dokonale zhostil mladý designér Marcello Gandini. Automobil byl představen na ženevském autosalonu 1966 a byl pojmenován Miura po slavném chovateli zápasnických býků Eduardu Miurovi. Ferruccio se narodil ve znamení býka a obecně tíhnul k této symbolice, proto má automobilka ve znaku býka a automobily jsou nazývány dle tohoto klíče. Výroba Miury byla zahájena v roce 1967. Sériová verze byla vysoká pouhých 1 041 mm a naprosto se lišila od ostatních vozů, dokonale vyváženými proporcemi a nezaměnitelnou zádi, jejíž tvarování umožnilo novátorské umístění pohonné jednotky. Velkým problémem bylo teplo, které produkoval hned za posádkou uložený motor. A tak byla do zádi implementována řada vodorovných lišt, jednak aby byl možný výhled vzad a hlavně aby mělo teplo kudy unikat. V čele vozu byly vsazené dva světlomety do něčeho, co zdánlivě připomínalo brvy. Avšak ve skutečnosti to byly velmi citlivě ztvárněné přívody chladícího vzduchu k předním brzdám. Roku 1969 byla představena ještě silnější Miura S s výkonem 280 kW. Po představení konceptu modelu Countach v roce 1971 byla neuváženě ukončena výroba Miury. Od konce výroby Miury nebyl dva roky ve výrobním programu žádný sportovní automobil, protože technické problémy s vývojem Countache posunuli jeho výrobu až na rok 1974. [2,6]



obr. 1-10 Lamborghini Miura

1.11 Lamborghini Countach

Historie viz. článek o Lamborghini Miura. Lamborghini Countach byl nástupce první opravdového moderního supersportu Miury. Nahradit tak skvělý automobil, jakým bezesporu Miura byla, by představovala pro každou automobilku skličující perspektivu, ale Lamborghini nebyl žádný obyčejný výrobce. Nový supersport spatřil světlo světa v roce 1971 a dostal jméno Countach podle severoitalského slangového výrazu pro nadšení, které

prý pronesl dělník, když prvně spatřil nový vůz. Dvanáctiválcový motor uložený uprostřed jako u Miury, byl zvětšen na 5000 cm³, ale na rozdíl od Miury nebyl uložen příčně ale podélně. O návrh designu karoserie bylo opět požádáno studio Bertone. V rámci studia byl projekt znovu přidělen talentovanému Marcellu Gandinimu. Byl to od výrobce výborný tah. Výsledkem spolupráce bylo geniální dílo, smělé kupé klínovitého tvaru se zapuštěnými světlomety a vzhůru otvíranými dvěřmi. První prototyp byl světu představen na ženevském autosalonu roku 1971. Nadšené přijetí návštěvníky přesvědčilo Ferrucia Lamborghiniho že Countach je pravým nástupcem Miury a ukončil její výrobu. Trvalo však další tři roky, než vyjel z výrobní linky první sériový Countach. Důvodem byly technické problémy se zvětšeným dvanáctiválcovým motorem, který se během testování rozpadnul, a tak byl nahrazen původní pohonnou jednotkou o zdvihovém objemu 3900 cm³ a výkonu 280 kW. Vůz s tímto motorem dosahoval rychlosti až 282 km/h. První verze vydržela ve výrobě do roku 1978 kdy byla nahrazena typem Countach S. Nový model používal širší kola a tak bylo nutné rozšířit blatníky, čímž se lehce vytratila tvarová čistota původního návrhu. Další zvýšení výkonu na Countach čekalo v roce 1982 a 1985. V roce 1982 byl zvýšen zdvihový objem motoru na 4700 cm³ a roku 1985 dále na 5200 cm³. Na počest 25. Jubilea značky Lamborghini uvedl na trh model Anniversary s upravenou karoserií. To bylo poslední vylepšení modelu Countach, protože v roce 1990 byla jeho výroba ukončena. Do roku 1990 bylo zkompletováno 1549 kusů tohoto úžasného supersportu. [2]



obr. 1-11 Lamborghini Countach

1.12 Porsche 911 Turbo

Porsche 911 bylo uvedeno na trh v roce 1962 a vozy této modelové řady měly maximální rychlost 209 km/h. Tato hodnota postupem času rostla, k největšímu skoku došlo v roce 1974, kdy bylo představeno Porsche 911 Turbo schopné vyvinout rychlost 246 km/h. Nové přeplňované Porsche bylo představeno na pařížském autosalonu. Turbo 911, vyvinuté na

základě modelu 930, se dalo na první pohled rozeznat podle širších kol a tomu odpovídajících rozšířených blatníků. Dalším specifickým prvkem bylo na zádi umístěné velké přítlačné křídlo. Vůz byl vybaven šestiválcovým, přeplňovaným motorem s protilehlými válci. Tato vzduchem chlazená pohonná jednotka měla zdvihový objem 3000 cm^3 a podávala výkon 194 kW . V této podobě se vyráběl do roku 1978, kdy byl zvýšen zdvihový objem motoru na 3300 cm^3 a pro zvýšení efektivity přeplňování montován mezistupňový chladič odzkoušený v závodech. Maximální rychlost se tím zvýšila na 257 km/h . Původně bylo vozidlo vybaveno čtyřstupňovou převodovkou a pátý stupeň se objevil až v roce 1988. Tato druhá generace Turba se vyráběla do poloviny roku 1989. Třetí generace založená na typu Carrera, se objevila na trhu v roce 1994. Novinka disponovala motorem o zdvihovém objemu 3600 cm^3 , jehož síla se přenášela na všechna čtyři kola. Vůz byl schopný dosáhnout rychlosti 286 km/h . [2]



obr. 1-12 Porsche 911 Turbo

1.13 Lotus Esprit Turbo

Společnost Lotus byla založena v roce 1952 Colinem Chapmanem. Zabývá se především výrobou lehkých a výkonných sportovních vozů. Lotus Esprit spatřil světlo světa v roce 1975. Esprit, výsledek skvělé spolupráce mezi zakladatelem Colinem Chapmanem a Giorgettem Giugiarom z turínského Italdesignu, byl představen na londýnském autosalonu. Automobil byl původně vybaven čtyřválcem o zdvihovém objemu 2000 cm^3 a výkonu 116 kW . Tato pohonná jednotka byla uložena uprostřed a díky ní byl automobil schopen vyvinout rychlost až 222 km/h . V roce 1980 přišla první změna a to zvětšení objemu motoru na 2200 cm^3 , téhož roku se objevil Esprit Turbo. Jeho motor disponoval výkonem 157 kW

a dokázal Esprit Turbo rozjet až k hranici 241 km/h. Vozidlo mělo přebudované šasi, které bylo připraveno pro použití osmiválcového motoru. Peter Stevens firemní designér v roce 1988 obratně změkčil původní ostré Giugiarovi linie. Později roku 1993, dostal vůz novou přední a zadní část. Dlouho očekávaný tříapůllitrový osmiválcový motor dostal Esprit v roce 1996. Tato pohonná jednotka disponovala výkonem 260 kW a dokázala vůz rozjet na 282 km/h a zrychlit z 0 na 100km/h za pouhé 4,5 s. Souběžně s touto verzí se vyráběl i esprit se čtyřválcovým motorem. V roce 1998 přišel Lotus s levnější variantou nazvanou Esprit GT. Vydržel ve výrobě až do roku 1999. Tohoto roku se objevil i nejextrémnější Esprit vůbec. Jednalo se o verzi odlehčenou o 80 kg oproti základnímu modelu. Bylo jich vyrobeno pouhých 50 kusů. Jsou snadno rozpoznatelné podle laminátového zadního křídla. [2]



obr. 1-13 Lotus Esprit Turbo

1.14 Ferrari F40

Historie společnosti Ferrari viz předchozí článek o Ferrari 250 GTO. Na počest čtyřicátého výročí společnosti Ferrari představila automobilka v roce 1987 model F40. Nejednalo se o luxusní automobil, ale čistě účelové sportovní vozidlo beze všech zbytečností. Ferrari F40 bylo schopné vyvinout rychlost 323 km/h a to z něj dělalo nejrychlejší sériově vyráběný automobil té doby. Ferrari F40 bylo vybaveno osmiválcovým motorem se dvěma turbodmychadly a o zdvihovém objemu 3000 cm³. Jeho výkon činil 356 kW a byl uložen podélně v zadní části vozu. Pokud někomu tento výkon nestačil, byla společnost Ferrari ochotna za příplatek dostat z osmiválce ještě o 150 kW více. Jedním z hlavních požadavků při konstrukci byla maximální úspora hmotnosti, proto se z velké části na konstrukci použilo ke-

vlaru a laminátů. Tyto materiály bylo možno použít především díky zkušenostem z formule 1. Díky maximální snaze o úsporu hmotnosti F40 vážilo pouhých 1100 kg. Design karoserie byl svěřen dvornímu designérskému studiu Pininfarina. Podvozek nabízel tři úrovně nastavení. Normální, pro vysoké rychlosti, které bylo sníženo o 19 mm, a parkovací, o 19 mm zvýšené. F40 se vyrábělo do roku 1992. Původně bylo zamýšleno vyrobit jen omezenou sérii 450 vozů, avšak díky trvale velké poptávce bylo nakonec vyrobeno 1311 vozů. [2]



obr. 1-14 Ferrari F40

1.15 McLaren F1

Společnost McLaren byla založena Bruce McLarenem v polovině šedesátých let a prvního závodu se zúčastnil v roce 1966. Společnost fungovala především jako závodní stáj a výrobce monopostů formule 1. Ovšem na počátku 90. let hlavní konstruktér firmy Gordon Murray, který už delší dobu choval myšlenku na výrobu silničního vozu, dostal od koncernu svolení k zahájení vývoje. Ve voze nebyli žádné převzaté komponenty z jiných vozů, vše bylo nové a ve specializaci převládla závodní technologie. O pohon se staral podélně uložený dvanáctiválec BMW o zdvihovém objemu 6000 cm³. Jeho výkon se přenášel na zadní kola přes šestistupňovou převodovku. Vzhledem k výkonu 410 kW musel být vůz osazen závodními čtyřpístkovými brzdami. Design dostal na starost Peter Stevens. Jeho aerodynamicky tvarovaná karoserie kupé se dvěma vzhůru vyklápanými dveřmi dokonale doplňovala Murrayův technický základ s motorem uprostřed vozu. McLaren F1 nebyl klasický sportovní vůz pro dva cestující, ale pro tři. Řidič seděl uprostřed, na červenou barvou zvýrazněném sedadle, předsunutý před zbylá dvě místa k sezení. Model F1 byl představen

v předvečer Velké ceny Monaka 1993, kterou mimochodem McLaren vyhrál. Společnost ohlásila výrobu omezené série 300 vozů. Přes slibné specifikace však model nikdy nedosáhl očekávané produkce a do konce výroby v roce 1997 bylo vyrobeno jen 100 vozů. [2,7]



obr. 1-15 McLaren F1

1.16 Bugatti Veyron 16.4

Automobilka Bugatti byla založena roku 1909 ve francouzském Molsheimu. Jejím zakladatelem byl italský sochař Ettore Bugatti. Od počátku se věnovala výrobě závodních automobilů. Vozy Bugatti byly vyráběny ručně. Ettore Bugatti nahlížel na automobily především z umělecké stránky, ale měl zájem i o techniku a obklopoval se výbornými konstruktéry. Značka Bugatti dosáhla věhlasu především díky mnoha vítězstvím v automobilových závodech. Mezi nejvýznamnější automobily od Bugattiho patřil model 35C. V roce 1947 po smrti zakladatele firma zaniká. Její obnovení přišlo v roce 1987.

Prvním modelem znovuobnovené automobilky byl model EB110 na kterém se podíleli Paolo Stanzani a Marcello Gandini. Další etapa společnosti byla nastartována v roce 200, kdy se stala součástí koncernu Volkswagen, pod jehož křídly vzniklo jedno z nepozoruhodnějších vozidel dnešní doby. Bugatti Veyron je exkluzivní supersportovní kupé. Autorem designu je dnešní šéfdesignér Škody Jozef Kabaň. Automobil je vybaven vzadu uloženým šestnáctiválcovým motorem, který je přeplňován čtyřmi turbodmychadly. Celé toto ústrojí dává Veyronu výkon 1001 koní. Tato obrovská síla je přenášena na silnici všemi čtyřmi koly. Tvarově kombinuje retro prvky s moderními. Například přední maska navazuje na slavné předválečné modely. Bugatti Veyron je v současnosti nejrychlejším

sériově vyráběným automobilem. Původně tato hodnota činila 407 km/h, ale nyní byl představen Veyron SS s výkonem 1200 koní, který dosáhl rychlosti 430,98 km/h. [2]



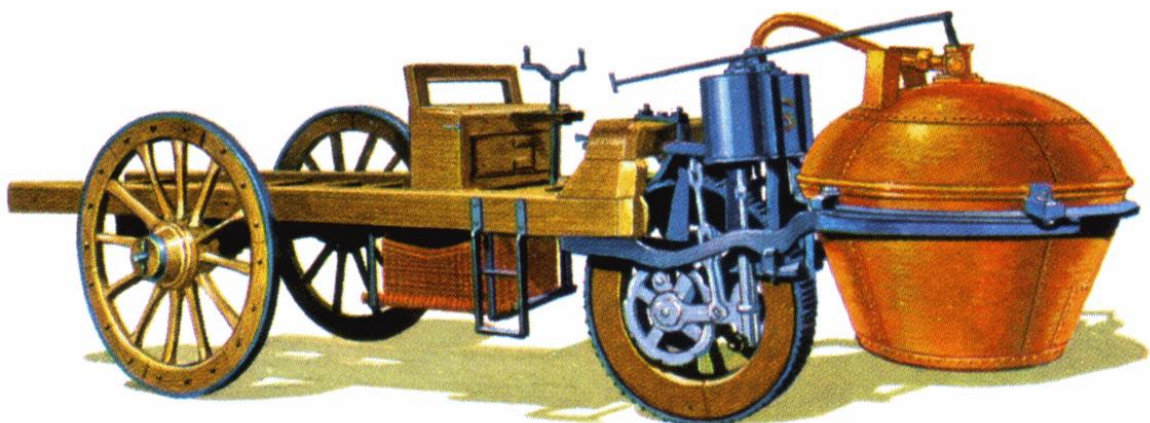
obr. 1-16 Bugatti Veyron 16.4

2 HISTORIE TŘÍSTOPÝCH VOZIDEL

Třístopá vozidla stála u zrodu automobilismu především díky jejich technické jednoduchosti. V následujících řádcích se seznámím s nejvýznamnějšími zástupci této kategorie.

2.1 Nicolas-Joseph Cugnot

Vozidlo, které je považováno za praotce automobilu, zkonstruoval Francouz Nicolas-Joseph Cugnot, bylo poháněno parním strojem a představeno roku 1769. Samotný Cugnot se narodil v roce 1725. Po vypuknutí válek v Evropě nastoupil k dělostřelectvu, avšak spíše než o válčení se zajímal o techniku a v té době největší vynález parní stroj. Velmi dlouhou dobu přemýšlel jak parní pohon využít k dopravě dělostřelecké techniky na bojiště. Svůj nápad přednesl velitelům, zaujal dokonce samotného ministra války. Cugnotovo vozidlo bylo tříkolové konstrukce s dvěma koly vzadu a jedním vepředu. Vůz nebyl vybaven topeništěm, a tak se oheň pro ohřev vody v kotli rozdělával na zemi pod parním kotlem. Vozidlu bez topeniště vystačila pára zhruba na 10-15 minut jízdy. O dva roky později představil Cugnot zdokonalenou verzi svého tahače, vybavenou nezbytným topeništěm. S představením vylepšené verze souvisí i první dopravní nehoda. Vůz narazil do zdi, kterou následně zboural. Nikomu se nic nestalo ani samotný vůz nebyl poškozen a tak po vyproštění mohl pokračovat v jízdě. Bohužel tato upravená verze byla poslední vládou podporovaná, což znamenalo odliv financí a konec dalšího vývoje. [8]



obr. 2-1 Nicolas-Joseph Cugnot

2.2 Karl Benz

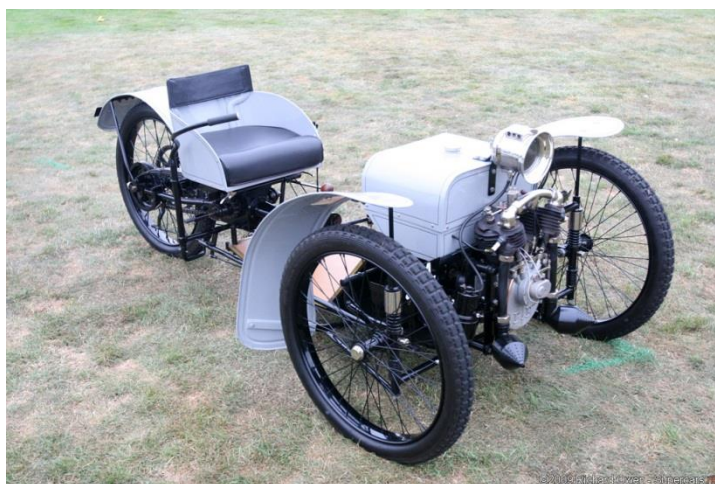
Karl Benz si nechal patentovat první automobil se spalovacím motorem 29.ledna 1886, jednalo se o tříkolku se dvěma poháněnými koly vzadu a jedním říditelným kolem vpředu. Výhoda konstrukce třístopého vozidla spočívá v jednoduchosti konstrukce a malých ovládacích silách. Benz se od většiny tehdejších konstruktérů lišil přístupem k stavbě vozidla. Ostatní konstruktéři se zaměřovali na přestavby kočárů, původně určených k tažení koňmi, avšak Benz postavil od základu nové vozidlo které s kočáry mělo pramálo společného. Vybavil jej jednoválcovým, kapalinou chlazeným, čtyřdobým motorem s ventilovým rozvodem typu SV a vysokonapětovým zapalováním, který zavěsil do trubkového rámu v zadní části vozidla. S touto technikou dosahoval vůz o hmotnosti 265 kg rychlosti 15km/h. Vzhledem k době vzniku nebyla tříkolová konstrukce nejšťastnější. Na většině cest byly vyjeté koleje od povozů, tím pádem nebyl prostředek cest rovný. A tak tím, jak přední kolo kopírovalo profil cesty, přenášelo do konstrukce vozu rázy. V důsledku toho byla cesta takovým vozem nepříliš pohodlná, ale především vznikalo nežádoucí namáhání konstrukce, jež ústilo v únavové poškození rámu. Po několika úpravách se pokusil Benz svůj vůz prodávat, avšak neúspěšně. Tato situace se změnila, poté co se paní Benzová tajně vydala se svými dětmi na cestu za svou rodinou. Touto v podstatě propagační cestou, jež byla zhruba sto kilometrů dlouhá, dokázala, že automobil je schopen překonávat větší vzdálenosti a je tak obsluhne jednoduchý, že ho dokáží řídit i děti. Benz svůj první automobil vyráběl do roku 1893, kdy se přeorientoval na dvoustopou koncepci. [8]



obr. 2-2 Karl Benz

2.3 Morgan

Anglická automobilka Morgan byla založena roku 1909 H.F.S. Morganem. Její sídlo se nachází v Malvern Link ve Worcestershire. Z počátku vyráběla tříkolky. Úplně ta první byla postavena v prvním roce fungování továrny a využívala motor Peugeot o výkonu 7,5 koňských sil. V průběhu roku 1910 se rozeběhla výroba modelu Rounabout. Byl vybevený motorem JAP umístěným mezi předními koly a pomocí řetězu poháněl zadní kolo. Roku 1912 byla představena dvousedadlová verze. Nejzajímavějším modelem značky byl Super sports aero, který držel v té době mnoho rychlostních rekordů. Výroba tříkolek značky Morgan byla ukončena 29. Července 1952. V posledních několika letech se firma Morgan vrátila k výrobě tříkolového sportovního automobilu a to prostřednictvím modelu 3wheeler. V dnešní době se nejedná o hlavní výrobní náplň firmy, ale spíše o stylový vůz pro milovníky značky Morgan a klasických puristických sportovních vozidel. [9]



obr. 2-3 Morgan Rounabout

2.4 Raleigh

Společnost Raleigh vznikla v roce 1887. Začínala výrobou bicyklů o dva roky později následovanou výrobou motocyklů. První třístopé vozidlo vyrobili a začali prodávat pod názvem Raleighette roku 1903. Jednalo se o konstrukci se dvěma koly vpředu a jedním v zadní části. Cestující seděli za sebou, jeden mezi předními koly a druhý v sedle jako na motocyklu nad zadní nápravou. Roku 1908 byla výroba tříkolek dočasně ukončena aby byla znovuobnovena v roce 1929. Společnost v roce 1935 koupil T.L. Williams a začal vyrábět vozidla pod novým označením Reliant. [10]



obr. 2-4 Raleighette

2.5 Messerschmidt

Německá značka Messerschmidt se proslavila především za druhé světové války výrobou stíhacích letadel, která se stala postrachem spousty spojeneckých pilotů. Avšak po válce, v době zákazu výroby letadel a jiné vojenské techniky v Německu, bylo nutné zajistit pro továrnu výrobu. V té době se k zaměstnancům přidal konstruktér Fritz Fend, jenž se již delší dobu zabýval návrhem jednomístného vozidla. Přemluvil Messerschmidta a ten započal výrobu malých tříkolových vozidel. V roce 1953 byla uvedena na Ženevském autosalonu dvousedadlová verze. Cestující seděli za sebou pod plastovou střechou ve tvaru připomínajícím kabinu letounu. Vozidlo nebylo vybaveno volantem, nýbrž říditky. Tříkolka byla poháněna dvoutaktním motorem Fichtel & Sachs o objemu 175 cm³ nahrazeným v roce 1955 motorem o objemu 200 cm³. Německo se mohlo mezitím vrátit k výrobě letadel a tak Messerschmidt prodal svou automobilku konstruktérovi Fendovi a vrátil se k výrobě letadel. Fend poté upravil původní tříkolku a začal ji vyrábět se čtyřmi koly. Do té doby se prodalo zhruba 62 000 tříkolek. [1]



obr. 2-5 Messerschmidt

2.6 BMW – Iso

Bayerischen Flugzeugwerke (Bavorské letecké závody), které byly založeny v roce 1916 se roku změnilo na společnost Bayerischen Motoren Werke (Bavorské motorové závody). Společnost BMW se v roce 1928 spojila s firmou Dixi z Eisenachu, kde se vyráběly licenční anglické Austiny Seven. Modely vzniklé z této spolupráce byly mimořádně úspěšné a staly se základem pro další modely BMW, ke kterým patřila i skvělé sportovní vozy BMW 327 a 328, vyráběná před druhou světovou válkou. Po válce byla společnost BMW ve velmi špatné situaci. Řešením byla výroba cenově dostupného, jednoduchého vozítka, o která byl v poválečném Německu vysoký zájem. Proto BMW odkoupilo od Renza Rivoly licenci na výrobu dvoumístného vozidla Isetta. BMW do nich instalovalo motory, původně motocyklové. Byly to jednoválce o zdvihovém objemu 245 cm³. Postupem času byla Isetta vybavována většími motory, nejprve o objemu 295 cm³, později objem narostl až na 697 cm³. Karoserie byla vytvořena z trubek a tvořila prostorový rám, na který byly přimontovány vnější panely. Do vozidla se nastupovalo vyklopením předního čela. Do roku 1962 bylo vyrobeno 161 728 vozidel BMW Isetta. [1]



obr. 2-6 BMW Isetta

2.7 Heinkel

Ernst Heinkel byl jedním ze známých německých leteckých konstruktérů a zároveň výrobce, který je zodpovědný za výrobu několika tisíc bombardérů a stíhacích letounů. Po druhé světové válce se zaměřil na výrobu skútrů, kterých během krátké doby vyrobil na 100 000 kusů. První automobil značky Heinkel vznikl v roce 1956 a byl velice podobný vozidlu Isetta od BMW. Heinkel do svého vozítka použil jednoválcový motor, původně zkonstruovaný pro jeho skútry. Stejně jako u Isetty se pro nastupování využívalo předního výklopného čela, avšak oproti Isettě zůstával sloupek řízení pevný, proto bylo nastupování a vystupování obtížnější. Vozidla se vyráběla ve dvou verzích a to se třemi nebo čtyřmi koly. U čtyřkolového vozidla, ale měla zadní kola tak malý rozchod, že bylo předpisy považováno za tříkolové. Čtyřkolové vozidlo nebylo vybaveno rezervním kolem. Jeho úlohu plnilo kterékoliv ze čtyř kol, protože vozidlo bylo schopné jízdy po třech kolech. V roce 1958 se v Německu rapidně snížil zájem o malá vozidla. Společnost Heinkel však nebyla schopná dále investovat do vývoje většího vozidla a po smrti svého zakladatele byla výrobní práva prodána společnosti Trojan z Velké Británie. [1]



obr. 2-7 Heinkel

2.8 Reliant

Britská společnost byla založena T. Williamsem v roce 1935. Zakladatel plánoval výrobu malých dodávkových vozů, tento projekt se velmi osvědčil a tak roku 1952 přistoupil k výrobě osobních automobilů, jejichž konstrukce byla založena na podvozku původních dodávkových vozů. Prvním osobním automobilem byl čtyřmístný Reliant Regal, byl

osazen motorem o zdvihovém objemu 747cm³. Po roce 1956 se jeho karoserie začala vyrábět z laminátu. Ve Velké Británii byla vozidla Reliant Regal velmi oblíbená protože se z nich platila snížená silniční daň a k jejich řízení stačilo řidičské oprávnění na motocykl. V roce 1973 byl nahrazen Regal novým modelem nazvaným Robin, který zůstal ve výrobě do roku 2002, s přestávkou v letech 1981 až 1989. V této době ho zastupoval model Rialto. Automobilka Reliant ukončila svou činnost v roce 2001. Výroba následovala další rok ve firmě B&N plastics, avšak byla ukončena pro výrobní a finanční problémy. [1]



obr. 2-8 Reliant Regal

2.9 Bond

Britská firma Bond je jeden z dalších ostrovních výrobců tříkolových vozidel. Vše začalo roku 1949 na autosalonu spojeném s motosalonem. Vozidlo poutalo pozornost jak automobilistů, tak motocyklistů. Výhodou jako u noha tříkolek byla možnost řízení i s oprávněním na motocykl. V tom případě bylo jediné omezení a to absence zpětného chodu, za který byla možnost připlatit si, avšak zanikla tím výhoda řízení s motocyklovým řidičským průkazem. První Bondy měly hliníkovou karoserii a dvoudobý motor zdvihového objemu 122cm³. Pohaněno bylo přední kolo, které také sloužilo k řízení vozidla. V roce 1951 byla tříkolka inovována. Dostala nový motor o zdvihovém objemu 200 cm³, který udával vozidlu rychlost až 75km/h. Přední část byla zašpičatělá a tak bylo na první pohled jasně vidět že se jedná o tříkolku, proto firma představila roku 1953 nový model, který tvarově odpovídal klasickým osobním automobilům, jen podběhy zůstaly zakryté a prázdné. Bondu se nevyhnula vlna zvyšování výkonu a tak kvůli přenosu sil na silnici změnila firma koncepci pohonu. Nyní byla poháněna náprava zadní. V roce 1970 byl představen Bond Bug. Vozi-

dlo nemělo dveře, místo nich se vyklápěla celá příď společně s boky a to směrem dopředu. Bug vznikl podle návrhu Toma Karna. [1]



obr. 2-9 Bond Bug

2.10 Velorex

Příběh značky Velorex začíná v roce 1938, kdy byla bratry Stránskými, založena společnost Moto Velo sport. Bratři se zaměřili na opravy jízdních a kol a ve volném čase probíhal vývoj první tříkolky. Základní idea byla velmi jednoduchá a jasná, vytvořit vozidlo pohodlné, levné a co nejjednodušší. První funkční zkušební vozidlo vzniklo v roce 1943. Na prostorový trubkový rám byly přimontovány hliníkové panely a o pohon se staral motor ČZ o zdvihovém objemu 98cm³. Vozidlo bylo nazýváno „kára na ose“ z čehož vzniknul název Os-kar. První série tříkolek byla vyrobena roku 1945 v České Třebové. Základem byl jako u prototypů svařovaný, prostorový, trubkový rám. Z důvodu snížení hmotnosti potažený koženkou, místo původně u prototypů použitých hliníkových panelů. Po nutných úpravách a přes politické problémy započali bratři sériovou výrobu. Netrvalo dlouho a dílna bratrů Stránských byla roku 1950 připojena z rozhodnutí státu k výrobnímu družstvu VELO Hradec Králové. O další dva roky později nosila vozidla nové pojmenování – Velorex. Rok 1954 se zapsal do historie firmy velice bolestnou událostí. Při zkoušce prototypu 23.ledna havaroval na zledovatělé cestě František Stránský a na následky zranění hlavy, která při havárii utrpěl, zemřel. Jeho Bratr Mojmir byl následně z politických důvodů nucen opustit výrobu. V tomto roce se taky začala montovat do vozidla pohonná jednotka o zdvihovém objemu 350cm³ místo základní 250cm³. Výroba stále narůstala, a tak v roce 1959 vyjždělo z bran závodu již 120 tříkolek za měsíc. Výroba byla ukončena v roce

1971, kdy byla tříkolka nahrazena čtyřkolovým vozidlem, které se však neprosadilo. Tříkolka se vyrobilo zhruba 15 300 a v dnešní době jsou vyhledávanými veterány. [11]



obr. 2-10 Velorex

2.11 Piaggio

Piaggio je italská společnost vyrábějící v současné době dva druhy tříkolek. Prvním z nabízených vozidel je tříkolový skútr MP3, který se konstrukcí velice podobá klasickému skútru, avšak v přední části má dvě kola. Dle údajů výrobce lze skútr při jízdě naklonit až do úhlu 40°. Střední poloha je za klidu blokována a tak není potřeba stojanu. Výhodou tohoto vozidla je vyšší stabilita na nerovném nebo kluzkém povrchu a kratší brzdná dráha. Dalším tříkolovým modelem je typ APE. Jedná se o lehké užitkové vozidlo s různými druhy nástaveb a dvěma koly umístěnými v zadní části. Pohon obstarává několik pohonných jednotek od benzinových a naftových až po elektromotor. Vozidlo je také vyráběno jinde na světě, například v licenci jej vyrábí firma Bajaj ze spojených států. [12]



obr. 2-11 Piaggio APE

2.12 Tuk – Tuk

Tato tříkolka patří k nejznámějším tříkolkám. Její výroba byla započata v 50. letech 20. století v Thajsku a dodnes je ve výrobě v Číně a Indii. Název byl odvozen od typického zvuku prvních vozidel s dvoutaktním motorem. V současné době jsou vozidla vybavována motory čtyřtákními, benzinovými, plynovými, naftovými a dokonce i elektromotory. Podíl v provozu, těchto novějších verzí, není zatím velký. Přední část je v podstatě kompletně převzatá z motocyklu, motor je uchycen v rámu pod sedadlem řidiče a jeho energie je přenášena na zadní tuhou nápravu odpruženou listovými pružinami. Vozidlo neslouží jen k osobní přepravě, ale používá se i k mnoha přestavbám na užitková. [13]

2.13 Campagna

Vozidla kanadské společnosti Campagna jsou založena na prostorovém rámu, na který jsou připevněny povrchové díly z laminátu. Zadní kolo je zavěšeno pomocí kyvné vidlice a je poháněno motorem uloženým před zadní nápravou. Přední kola jsou zavěšena pomocí lichoběžníkových závěsů. Společnost nabízí modely T-Rex vyráběný od roku 1994 a V13R z roku 2007. Modely se liší použitou technikou a designem. Model V13R má design ve stylu Hot-Rod a zadní kolo je poháněno motorem Harley-Davidson. Vozidlo je dlouhé 3530 mm a široké 1994 mm a váží 475 kg. Design modelu T-Rex se o trochu více podobá klasickým sportovním vozům. Existuje mnoho tvarových úprav, které však postrádají smysl pro harmonii a čistotu tvaru. T-Rex dosahuje maximální rychlosti 220 km/h díky šestistupňové převodovce. [14]



obr. 2-12 Campagna

2.14 Vandenbrink

Nizozemská společnost Vandenbrink započala vývoj svého vozidla v roce 1989 a první dva prototypy se systémem DVC (Dynamic Vehicle Control) spatřily světlo světa roku 1994. Vozidlo nazvané Carver One bylo roku 1997 schváleno k provozu na pozemních komunikacích. Vozidlo používá koncepci pohonu zadních kol, která jsou zavěšena systémem vzpěr McPherson. Zadní náprava včetně motoru a převodovky tvoří samostatnou konstrukční skupinu, která je ke karoserii otočně připojena. Díky tomu se karoserie může vzhledem k zadní nápravě naklánět v rozsahu 90°. Úhel náklonu je určován systémem DVC, který zohledňuje natočení volantu, rychlost a zrychlení vozidla. Přední kolo je letmo uloženo prostřednictvím dvou kyvných ramen. Vandenbrink Carver One je poháněn turbodmychadlem přepínaným motorem o zdvihovém objemu 659 cm³. Díky pětistupňové převodovce je vozidlo vážící 643 kg schopno uhánět až 185 km/h. [15]



obr. 2-13 Vandenbrink Carver One

2.15 Peugeot 20 CUP

Tímto zdařilým návrhem dává Peugeot znát svou představu o moderní konstrukci třístopého sportovního vozu. Koncept Peugeot 20 CUP je prvním použitím tříkolového vozidla ke sportovním účelům. Vůz nepřesahující svou hmotností 500 kg je poháněn čtyřválcovým motorem o výkonu 125 kW, který vzešel ze spolupráce koncernů PSA a BMW. Motor je situován v přední části a pohání přední kola. Prototyp Peugeotu 20 CUP byl představen v roce 2005. [16]



obr. 2-14 Peugeot 20 Cup

2.16 Mercedes-Benz F 300 Life Jet

Společnost Mercedes-Benz představila na Frankfurtském autosalonu v roce 1997 koncept tříkolového vozidla nazvaný F 300 Life Jet. Vozidlo bylo poháněno zadním kolem, na které byla přenášena síla motoru o zdvihovém objemu 1 600 cm³. Prototyp vyčníval nad ostatními především svým systémem naklánění do zatáček, díky kterému se jízda velice podobala jízdě na motocyklu, avšak uzavřená kabina a klimatizace posunuly cestovní komfort na úroveň osobních automobilů. Systém naklánění byl založen na snímání natočení volantu, rychlosti a zrychlení. Pomocí těchto tří veličin volil systém ATC (Active Tilt Control) náklon do zatáčky. Maximální náklon byl 30°. Vozidlo bylo prvním kompletně vyvinutým modelem společností Mercedes-Benz v systémech CAD. [17]



obr. 2-15 Mercedes-Benz F300 Life Jet

2.17 Volkswagen

Automobilka Volkswagen ve své historii několik tříkolek představila. První koncept tříkolky Volkswagen se jmenoval Scooter a byl představen v roce 1986. Pohonná jednotka byla umístěna před přední nápravou a poháněla zadní kolo. Dveře se otevíraly směrem nahoru a byly lehce odnímatelné. Na tento koncept navazuje další z prototypů, představený v roce 2006. Jmenuje se GX3 a k jeho pohonu sloužil motor o zdvihovém objemu 1 300 cm³, situovaný za sedadla cestujících, který prostřednictvím řetězu poháněl zadní kolo. Jeho výkon byl 125 koní. Vůz dokázal zrychlovat z 0 na 100 km/h za 5,7 s a to především díky nízké hmotnosti, která činila 570 kg. Díky nízké hmotnosti byla i spotřeba příznivá. V městském provozu se dostala až na příznivých 5,2 l/100 km. Základem vozu je tuhý prostorový rám, na který jsou připevněny povrchové sklolaminátové díly. [18]



obr. 2-16 Volkswagen GX3

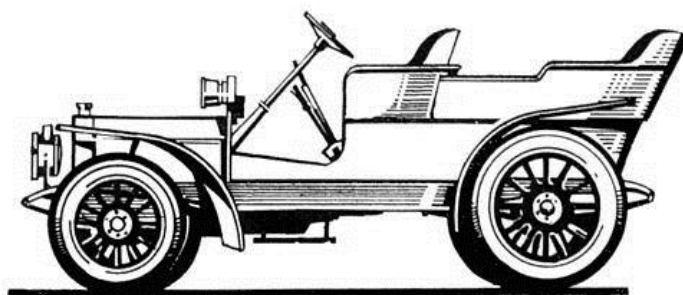
3 ROZBOR DRUHŮ A VÝVOJE KAROSERIÍ

3.1 První polovina dvacátého století

Karoserie je první věc, kterou zaznamenáte při pohledu na automobil, protože ho jistým způsobem definuje. První vozidla vyrobená koncem devatenáctého století, připomínala spíše kočáry než automobily a často vznikaly pouhým přidáním motoru a ostatních mechanických skupin ke kočáru. Na začátku dvacátého století byl započat vývoj karoserií podle určení vozu. Na následujících stranách představím několik typických karoserií z počátku dvacátého století.

3.1.1 Tonneau

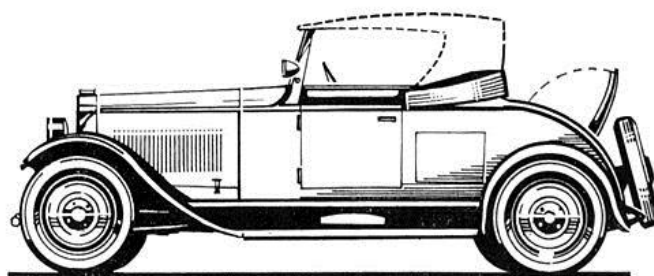
Tento druh karosérie byl otevřený, s dvěma řadami sedadel. K zadním sedadlům se nastupovalo zadními dvířky. [19]



obr. 3-1 Tonneau

3.1.2 Roadster

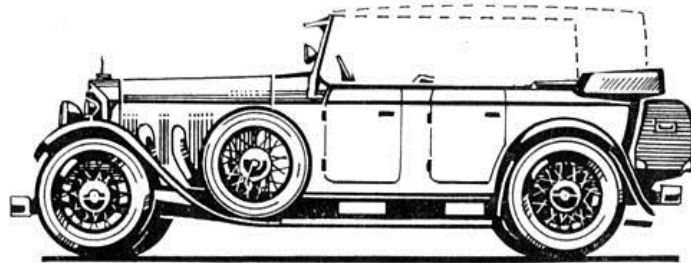
Je druh automobilu s otevřenou dvoumístnou karosérií a natahovací látkovou střechou. Tato vozidla bývala vybavena přídatnými sedadly v zádi v zavazadlovém prostoru. Tato sedadla nebývala vybavena žádnou střechou. [19]



obr. 3-2 Roadster

3.1.3 Faeton

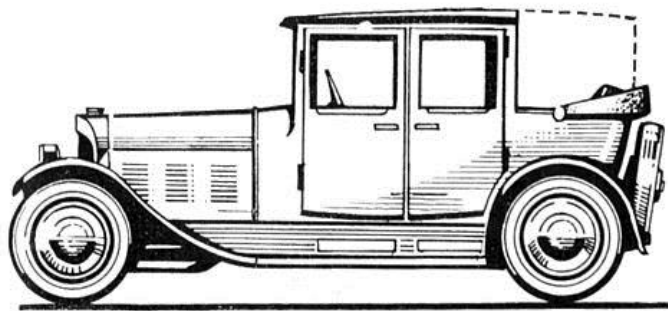
Jednalo se o otevřené vozidlo s jednou nebo více řadami sedadel a jednoduchou textilní skládací střechou. [19]



obr. 3-3 Faeton

3.1.4 Landaulet

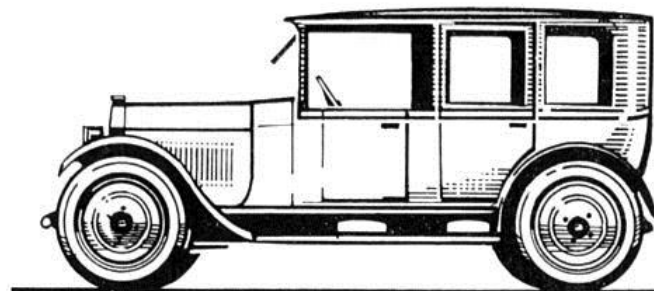
Uzavřená karoserie se stahovací textilní střechou nad zadními sedadly. [19]



obr. 3-4 Landaulet

3.1.5 Limuzína

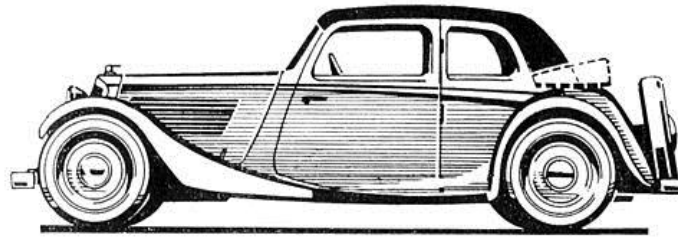
Jedná se o klasický uzavřený automobil. Typickým rysem limuzíny je oddělený prostor pro řidiče a cestující mezistěnou. [19]



obr. 3-5 Limuzína

3.1.6 Polokabriolet

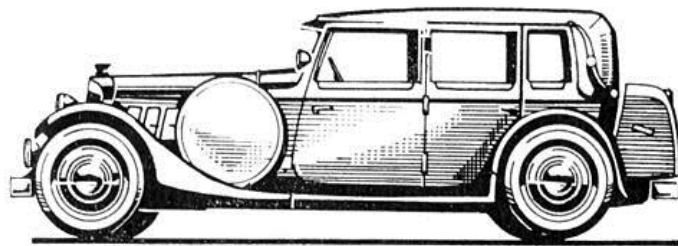
Tento druh karoserie měl pevné boční díly včetně okenních rámu a stahovací střechu. [19]



obr. 3-6 Polokabriolet

3.1.7 Pullman

Karoserie minimálně čtyřdveřová vybavena šesti až osmi místy k sezení. Provedení Pullman-Cabriolet mělo část střechy stahovací. [19]



obr. 3-7 Pullman

3.2 Druhá polovina dvacátého století

Po druhé světové válce se karoserie změnili především konstrukčně. Automobilky postupně přecházeli na celokovovou konstrukci samonosné karoserie. Některé historické automobily, ale i současné, mají karoserii vyrobenou z plastů, laminátu nebo karbonových vláken.

3.2.1 Tudor

Jde o dvoudveřovou uzavřenou karosérii většinou se dvěma řadami sedadel a stupňovitou zádí. [20]



obr. 3-8 Tudor

3.2.2 Sedan

Karoserie sedan je většinou používána u vozů vyšších tříd. Sedan se nazývá čtyřdveřová karosérie, obvykle se dvěma řadami sedadel a stupňovitou zádí. [20]



obr. 3-9 Sedan

3.2.3 Hatchback

Dvou nebo čtyřdveřová karosérie se šikmou otevíratelnou zádí, obvykle se dvěma řadami sedadel. Často bývá vůz označován jako tří nebo pětidveřový a zadní otevíratelná stěna bývá označována jako třetí/páté dveře nebo dveře liché. Tento druh karosérie je velmi rozšířen a používá se nejčastěji u vozů nižších tříd. [20]



obr. 3-10 Hatchback

3.2.4 Kombi

Karosérie se zvětšeným prostorem pro zavazadla. Tří nebo pětidveřová karosérie bývá vybavena dvěma až třemi řadami sedadel. Zadní jsou často vyjímatelná a sklopná. [20]



obr. 3-11 Kombi

3.2.5 Liftback

Čtyřdveřová karosérie se šikmou výklopnou zadní stěnou, obvykle se dvěma řadami sedadel. V porovnání s hatchbackem bývá zád' delší a plynulejší. [20]



obr. 3-12 Liftback

3.2.6 MPV (Multi Purpose Vehicle)

Obvykle se jedná o čtyřdveřovou karosérii se zvětšeným a variabilnějším vnitřním prostorem. Od karosérie kombi se odlišuje především zvýšenou střechou. [20]



obr. 3-13 MPV

3.2.7 Kupé

Dvoudvéřová sportovní karosérie, s menším místem v interiéru. Může mít jednu nebo dvě řady sedadel, ale také uspořádání 2+2. Kupé může mít splývavou nebo stupňovitou zád'. [20]



obr. 3-14 Kupé

3.2.8 Kupé-kabriolet

Dvoudvéřová karosérie vybavená pevnou skládací střechou. Tato varianta spojuje vlastnosti kabrioletu a uzavřeného kupé. Může být vybaven jednou nebo dvěma řadami sedadel, často bývá v uspořádání 2+2. [20]



obr. 3-15 Kupé-kabriolet

3.2.9 Roadster

Jedná se o původně dvoumístnou otevřenou karosérii s jednoduchou skládací střechou a bez bočních oken. Obvykle bývá dvoudvěřové, ovšem jsou i modely bez dveří. [20]



obr. 3-16 Roadster

3.2.10 Pick-Up

Jde o automobil s uzavřenou kabinou a otevřeným nákladním prostorem. Kabina může být vybavena jednou nebo dvěma řadami sedadel. Nákladní prostor bývá zakryt plachtou. [20]



obr. 3-17 Pick-up

3.2.11 Furgon

Vozidlo s uzavřenou kabinou a uzavřeným, od kabiny odděleným, prostorem pro náklad. Kabina bývá vybavena jednou nebo dvěma řadami sedadel. Prostor pro náklad je přístupný zadními a někdy bočními dveřmi, které mohou být posuvné. [20]



obr. 3-18 Furgon

3.2.12 Mikrobus

Jde o vozidlo pro převoz více osob a bývá vybaveno třemi nebo více řadami sedadel. Pokud se řadí ještě mezi osobní automobily musí mít maximálně devět míst k sezení. [20]



obr. 3-19 Mikrobus

3.2.13 Terénní vůz

Jedná se o vozidlo určené do terénu, proto má zvýšenou světlou výšku a často pohon všech čtyř kol. Automobil bývá vybaven pro přejíždění brodů a prudkých stoupání i klesání. Karoserie může být otevřená i uzavřená. Z počátku byly terénní vozy pro použití v armádě, později se dostaly i do civilního sektoru osobních automobilů. [20]



obr. 3-20 Terénní vůz

3.2.14 Sport Utility Vehicle

Automobil určený do lehkého terénu, ale především na silnici. Často bývá odvozeninou od karosérie kombi, která je upravena prostřednictvím zvětšení světlé výšky a zavedením pohonu všech kol. V dnešní je tato kategorie velmi populární.



obr. 3-21 SUV

3.2.15 Crossover

Jde o druh karosérie, ve kterém se sdružují výhody několika druhů karosérií do jedné. Jde například o to zkombinovat jízdní dovednosti SUV a variabilitu karoserie MPV. Obvykle jsou určeny k provozu na pozemních komunikacích nebo v lehčím terénu. [20]



obr. 3-22 Crossover

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 TŘÍKOLKA KAIPAN

V praktické části se zaměřuji na postupy použité při navrhování tříkolky Kaipan. V průběhu vývoje jsem využil několik klasických designerských postupů. Od rešerše a určení cílové skupiny přes určení zdrojů inspirace až po kresebné návrhy a model z hmoty clay.

4.1 Kaipan

Společnost Kaipan byla založena v roce 1991 jako ryze česká společnost s cílem rozšíření českého trhu s automobily o sportovní roadster. Jako vzor posloužil Lotus seven a z něj vycházející repliky Caterham. Ačkoliv záměr směřoval původně k dovozu replik Lotusu Seven ze zahraničí postupně byl tento záměr přehodnocen a změněn ve vývoj a výrobu vlastních variant původních vzorů. První prototyp byl představen na podzim roku 1992, ale dalších pět let trval vývoj a jízdní zkoušky. Tedy až v roce 1997 byl vývoj dokončen a vozidlo Kaipan 47 bylo schváleno pro sériovou výrobu a provoz po pozemních komunikacích. Mezi lety 2001 a 2002 byl vyvíjen a testován nový typ osazený motorem Audi 1.8 Turbo 20v. Tento vůz nahradil původní model 47 a byl označen Kaipan 57. V roce 2003 přišlo stěhování do nových prostor staré továrny ve Smržovce. Roku 2006 byl schválen pro provoz po pozemních komunikacích nový model Kaipan 14. Ten byl po více jak dvouletém vývoji představen veřejnosti 9.8.2006. O dva roky později byla představena verze Kaipan 15 s motorem ze Škody Fabia o zdvihovém objemu 1400 cm³ a výkonu 44 kW. Rok 2009 přinesl další rozšíření typu 15 o motor o zdvihovém objemu 1400 cm³ a výkonná 74 kW. Téhož roku započala společnost Kaipan vývoj modelu s elektrickým pohonem.. Na tomto vozidle pracují jak zaměstnanci Kaipanu tak studenti a profesori z Vysoké školy Báňské v Ostravě. Toto vozidlo byl v roce 2010 zprovozněno a podstoupilo jízdní zkoušky. Současně s vývojem čistě elektrického pohonu byl vyvinut i pohon hybridní. Hybrid byl vybaven doplňkovým benzinovým motorem. Rok 2011 znamenal další vylepšení a nový model označený Kaipan 16, vybavený moderní pohonnou jednotkou VW 1.2TSI 77 kW.

4.1.1 Zadání projektu

K zadání projektu došlo při návštěvě továrny ve Smržovce. Během exkurze jsme měli možnost seznámit se s výrobními postupy a používanými technologiemi. Společnost Kaipan vyrábí svařované prostorové rámy, které následně osazuje laminátovou karosérií vlastní

výroby. Pohonnou jednotku a ostatní agregáty používá ze sériové produkce koncernu Volkswagen. Zadání projektu znělo navrhnout tříkolové sportovní vozidlo a jedinou podmínkou bylo umístění kol. Dvě vpředu a jedno v zadní části vozidla. Tím byla jasně definovaná koncepce, které jsem se následně při navrhování držel.

4.2 Rešerše

Rešerše tříkolek dostupných na trhu je provedena v teoretické části o historii třístopých vozidel. V dnešní době se vývojem sportovních tříkolek zabývá minimum společností například Campagna, ovšem vozidla této společnosti nepůsobí esteticky dobře. Jsou zvláště fluidně, neharmonicky tvarovaná. Postrádají designovou čistotu a jasnou myšlenku, což je u společností zabývajících se malosériovou výrobou v tomto odvětví typické. Pokud se tématu ujal například Volkswagen, dokázal vytvořit tvarově povedené a velmi přitažlivé vozidlo nazvané GX3, avšak jednalo se jen o koncept. Do sériové výroby tříkolek se žádný z velkých koncernů nehrne. Snad v budoucnu využijí jednodušší konstrukce a lehkosti u elektromobilů.

4.3 Cílová skupina

Po zadání projektu a před samotným navrhováním designu sportovní tříkolky bylo nutné určit cílovou skupinu. Tímto určitým způsobem jsem si vymezil cíle a směřování návrhu. Za pomoci určení cílové skupiny a zjištění pracovní náplně, zájmů, koníčků, vzdělání a příjmů členů této skupiny, nám vyvstanou určité body, které se implementací do návrhu stanou specifickými prvky designu. Svou cílovou skupinu jsem začal vymýšlet na základě mé obliby vesmíru, letadel a fascinace vším co létá. Z toho vyplývá, že můj návrh jsem zaměřil směrem k letectví. Proto jsem se rozhodnul navrhnout sportovní vozidlo pro pilota. Jde o muže, pilota helikoptéry starého 34 let. Bydlí v rodinném domku na předměstí a do práce na letiště dojíždí 30 minut. V mládí miloval činnosti při kterých se mu vyplavoval adrenalin do krve, především vyjížděky na motocyklu. Ne jen na pozemních komunikacích, ale i na okruhu. Ovšem v současné době je ženatý a se svou ženou má syna a dceru. Ze zodpovědnosti vůči své rodině přestal jezdit na motocyklu a jezdí rodinným vozem kombi. K jeho zálibám patří sport, cestování, rodina, technika a létání. Můj návrh by mu měl přinést, během cesty na letiště a zpět domů, potěšení a radost z jízdy, které zažíval v mládí na motocyklu, ovšem s vyšší dávkou bezpečí a stylu. Zároveň jsem chtěl vytvořit vozidlo, které by mohl využít i o víkendu k vyjížděkám na okruh.



obr. 4-1 bojový pilot

4.4 Inspirace

Zdrojů Inspirace je kolem nás nespočet. V tomto projektu jsem využil jako inspirační zdroje především přírodu a techniku. V přírodní říši jsem se snažil najít rostlinu nebo živočicha, který by byl typický určitým způsobem prolínání. Šlo mi především o prolínání ploch a objemů. Po několika týdnech, kdy jsem zkoumal knihy o přírodě a sledoval přírodu na vlastní oči, jsem na to konečně přišel. Mezi rostlinami jsem si vybral kukuřici. Její listy zakrývající plod a jejich způsob překládání. To na mě zapůsobilo a způsob překládání listů kukuřice se pro mě stal směřodatným prvkem při navrhování. Dalším zdrojem z přírody pro mě byl štír. Především pro jeho agresivitu, kterou jsem chtěl akurátním způsobem do návrhu vnést. Na návrhu je pak znát inspirování stavbou jeho těla, které se z přední široké části s klepety přirozeně zužuje směrem vzad k prodlouženému zadečku s jedovým ostnem. V technice jsem se inspiroval především proto, že jsem navrhoval automobil pro pilota helikoptéry. A tak logicky mou inspirací v technice byla helikoptéra. Snažil jsem se zkombinovat stavbu těla štíra a helikoptéry.



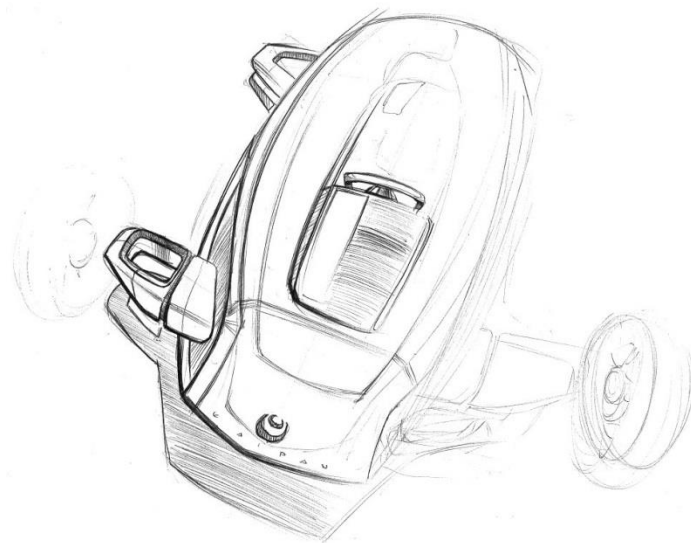
obr. 4-2 Zdroje inspirace

4.5 Kresebné návrhy

Po určení cílové skupiny a zdrojů inspirace přišla fáze skicování. Skicování je základní a velmi ceněnou dovedností designéra. Ačkoli v poslední době došlo k obrovskému rozvoji digitálních technologií, je volná kresba tužkou či propiskou stále tím nejpodstatnějším. Pomocí skici vyjadřuje designér své myšlenkové pochody, první nápady a komunikuje s dalšími lidmi zainteresovanými do návrhu vozidla. Jde o nejrychlejší způsob vyjádření, který je využíván daleko před prací na počítači.

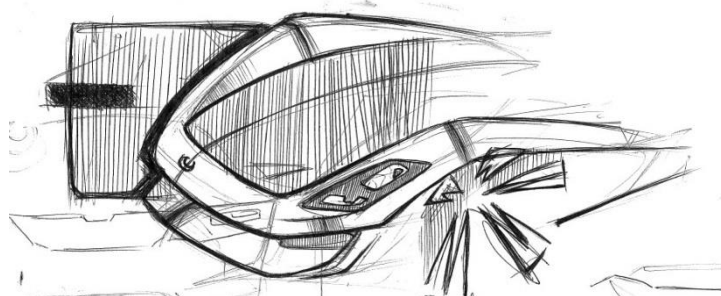
4.5.1 Druh karosérie

Z počátku bylo nutné určit druh karosérie. Nabízely se dvě varianty. První varianta je tvořena trupem, ve kterém se nachází motor a kabina. Kola jsou mimo karosérii a jsou vybavena blatníky. V tomto případě bývají světla buď připevněna ke karosérii, nebo jsou součástí blatníků. Toto řešení je velmi blízké prvním formulím.



obr. 4-3 Otevřená karosérie

Další variantou je karosérie zakrývající veškeré konstrukční prvky automobilu. Tento kompaktní druh karosérie působí robustněji a má blíže k tvarování klasických automobilů.



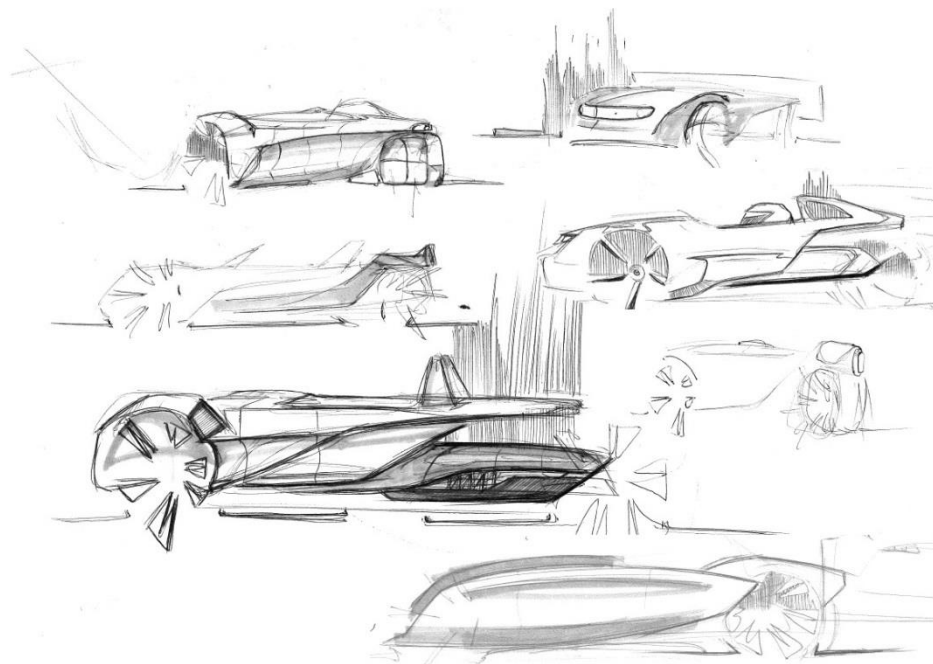
obr. 4-4 Kompaktní karosérie

4.5.2 Výběr řešení

Po konzultaci s vedoucím práce jsem zvolil variantu kompaktní karosérie, která lépe vyhovuje mým požadavkům. Působí dospělejším dojmem, více jako automobil, a dává více prostoru pro vyjádření požadovaných emocí.

4.5.3 Kresebné návrhy siluety vozu

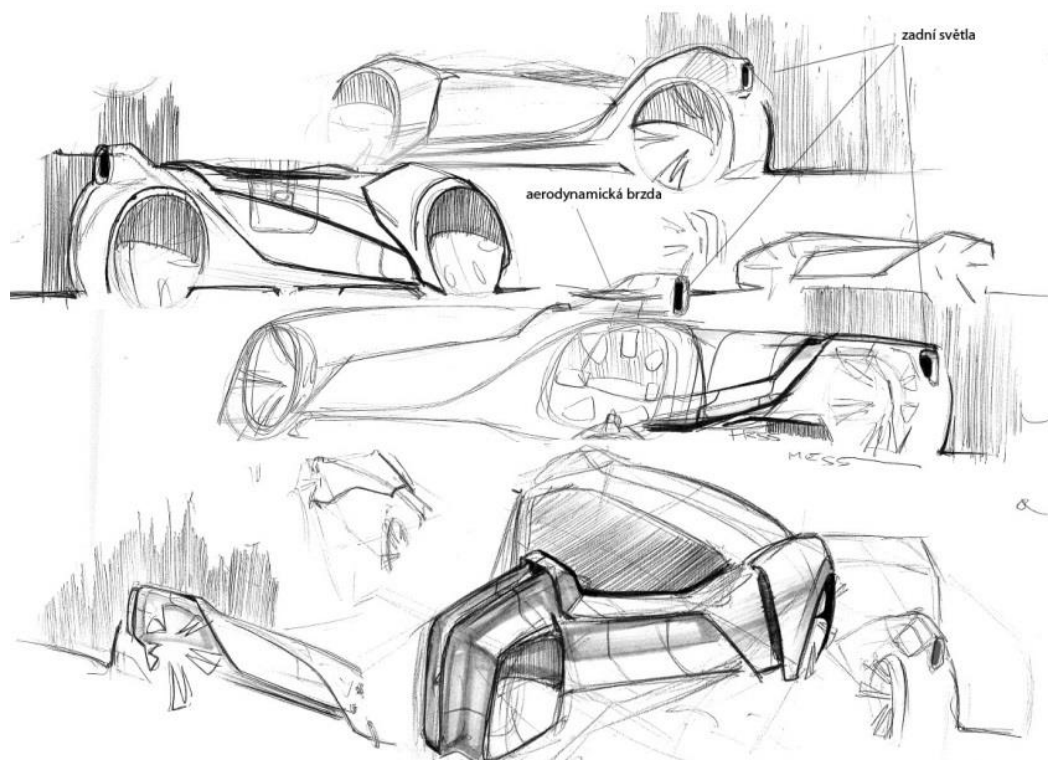
Boční pohled považuji, z hlediska návrhu celého vozu, za nejdůležitější. Silueta je to první co lidské oko většinou zaznamená na voze. Jde především o řešení hmot a proporcí, které určují vlastnosti vozu. Z hlediska proporcí se jedná především o poměr mezi celkovou délkou vozu, velikostí rozvoru, výškou vozu a poměr předního a zadního převisu. Všechny tyto rozměry jsou spolu provázány, pokud nejsou navrženy v rovnováze, automobil působí zdeformovaně neharmonicky. Snažil jsem se navrhnout odlišné proporce tříkolky, než které jsou dnes běžné.



obr. 4-5 První studie boku vozu

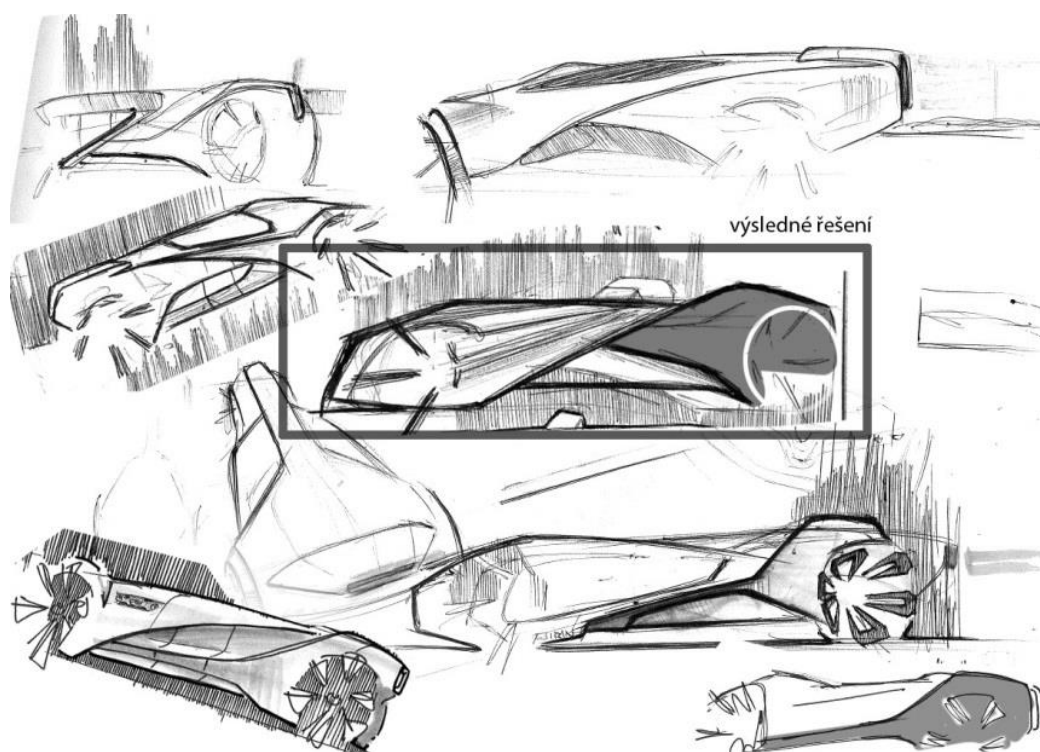
Na prvních kresbách je vidět více tvarových směrů. V této počáteční fázi hledání jde o naprosto přirozenou a žádoucí věc. Už na těchto skicích lze nalézt zárodek budoucího řešení.

V druhé sérii skic jsem se snažil naznačit tvarové směřování budoucího vozidla. Automobil by měl vzbuzovat pocit příbuznosti k letectví. Inspiraci letectvím jsem vyjádřil tvarováním zadní části, která má představovat svislou ocasní plochu letadla. Do tohoto tvaru jsem zakomponoval koncovou svítilnu.



obr. 4-6 Druhá série kreseb inspirovaná letectvím

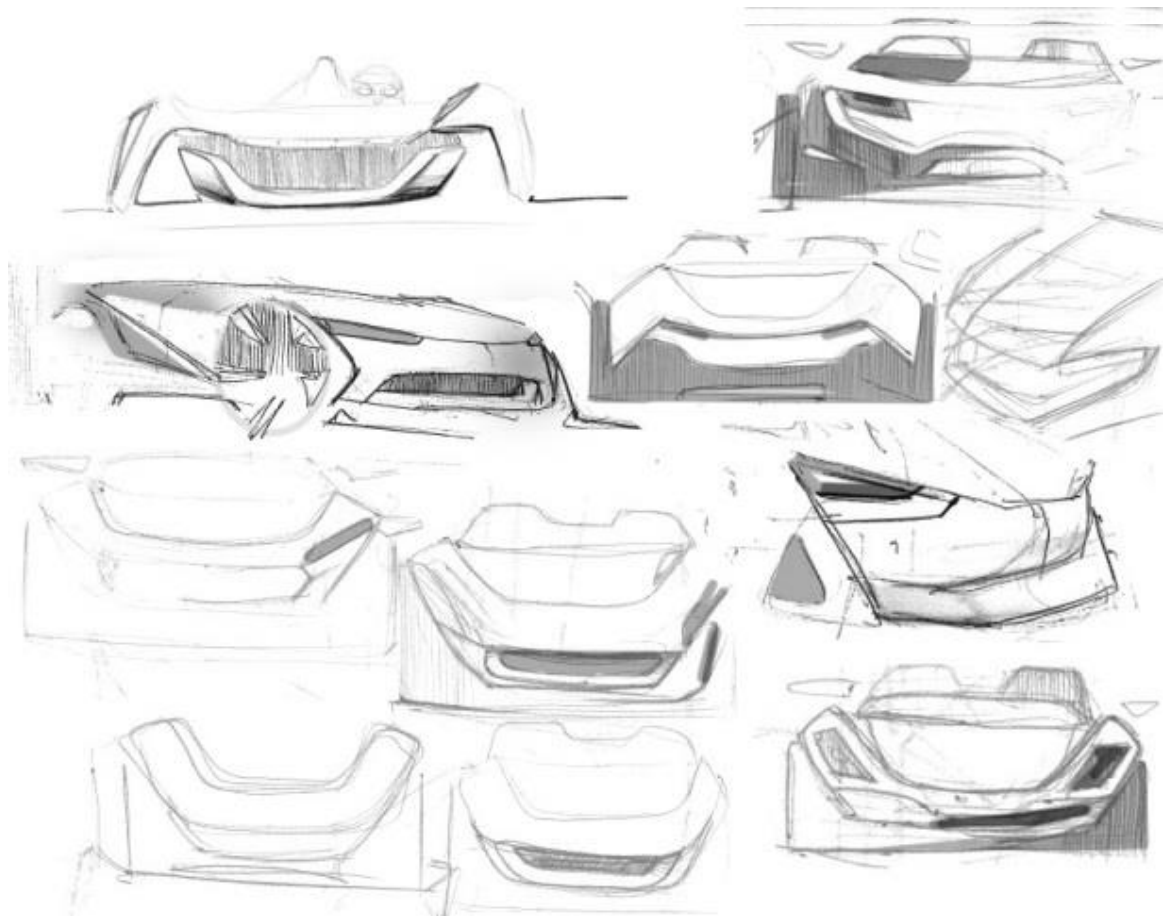
V této fázi jsem se hodně posunul směrem k výslednému návrhu. Už je tu celkem patrný směr mého uvažování. V dalších návrzích šlo především o určité dotažení tvarů a jejich propojení v jeden celek inspirovaný prolínáním listů na plodu kukuřice.



obr. 4-7 Výsledný návrh bočního profilu

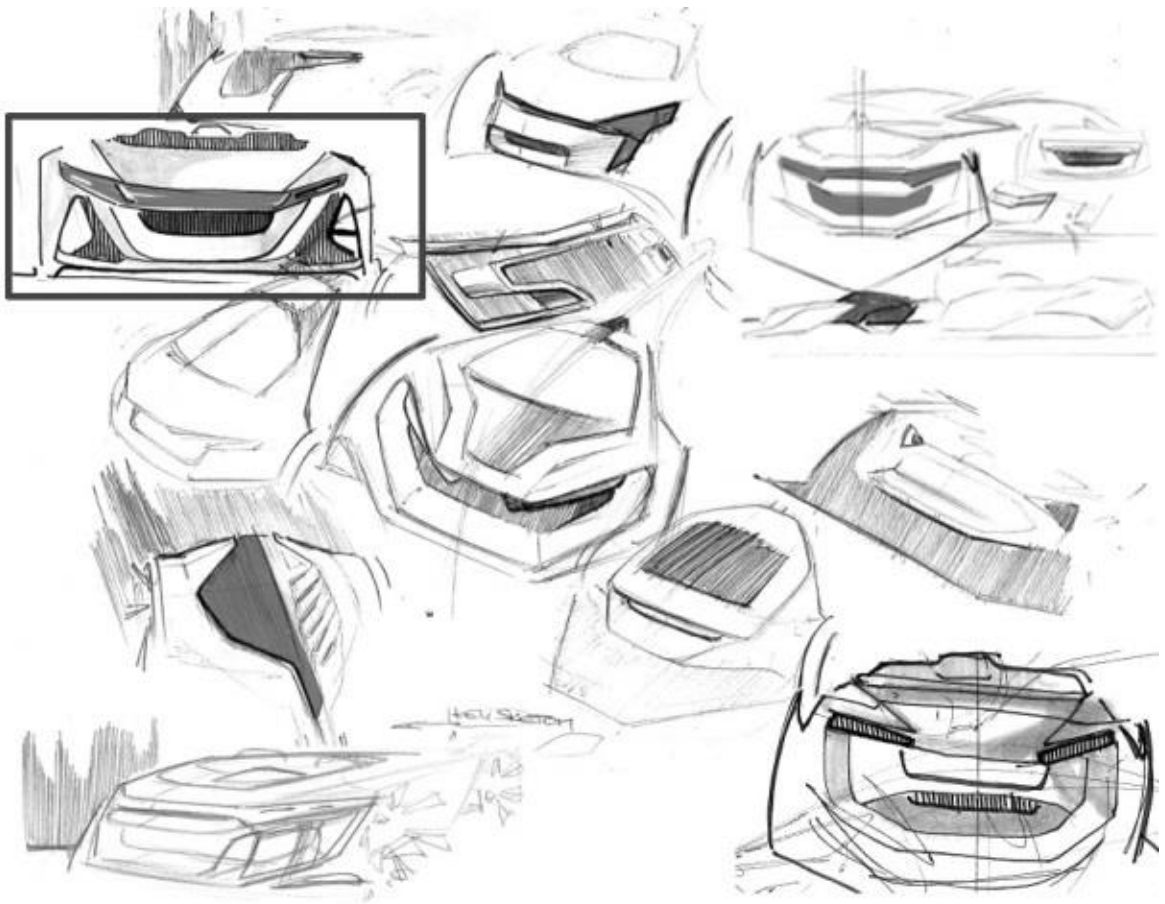
4.5.4 Kresebné návrhy přední části vozu

Přední část automobilu v lidech evokuje podobnost s obličejem. Světla jsou spojována s očima, přední maska s ústy. A tak, jako lidé vyjadřují pomocí mimických svalů v obličejí různé nálady a pocity, přední část automobilu vyjadřuje o jaký druh automobilu se jedná a dává mu výraz. Ke každé kategorii automobilů se hodí jiné tvarování. Městské automobily často působí mile a přátelsky, manažerské sedany klidně a elegantně a sportovní vozy vyjadřují odhodlání a přiměřenou agresivitu. Ve svém návrhu jsem se snažil zachytit právě tyto hodnoty sportovního automobilu, aby na první pohled bylo zřejmé, o jaký druh vozidla se jedná. Dalším cílem byla originalita a jasná rozpoznatelnost na silnici.



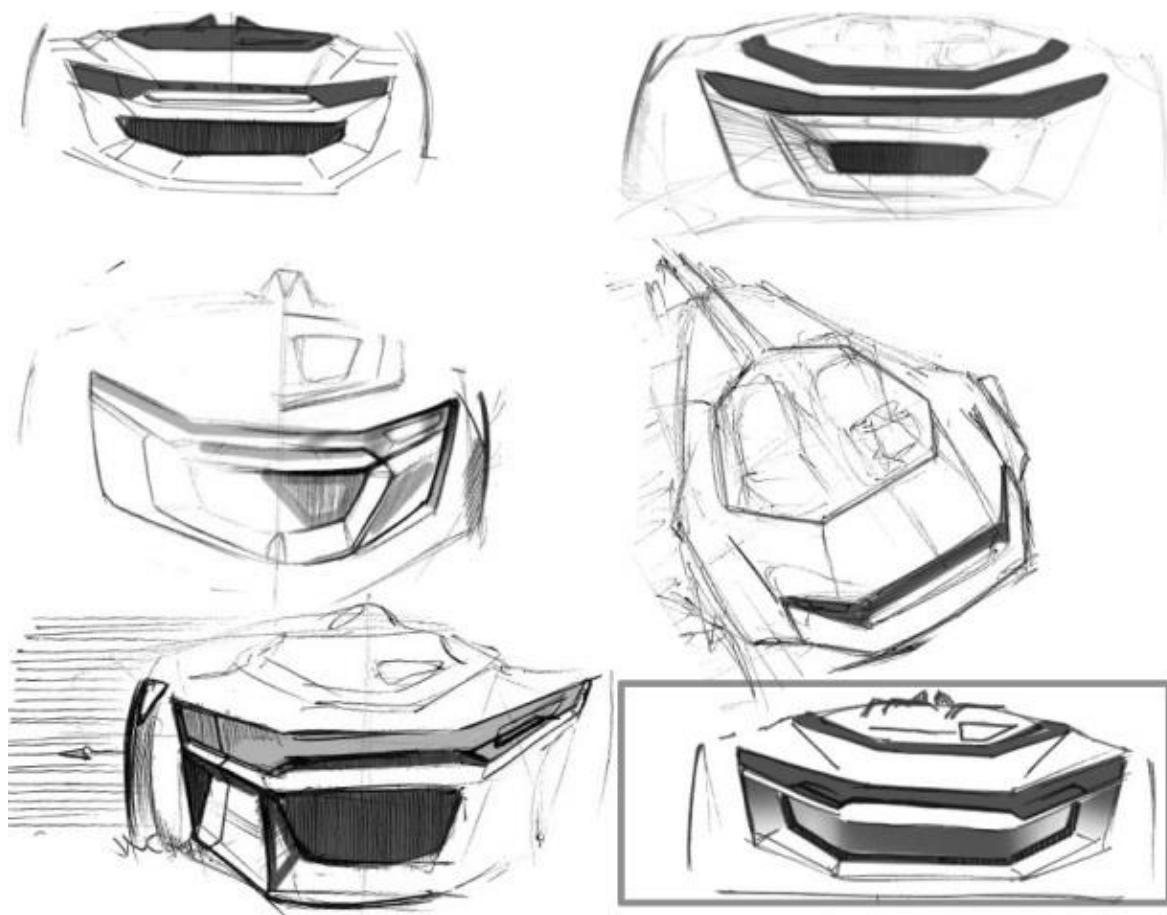
obr. 4-8 První kresebné návrhy přední části

Přední části jsem se snažil vtisknout přísný, lehce agresivní a jasně identifikovatelný výraz, ovšem bez zbytečných příkras. Hledal jsem průsečík čisté funkce a estetické kvality.



obr. 4-9 Druhá série kresebných návrhů přední části

Na variantách v druhé sérii skic se návrhy liší především svým výrazem, který je tvořen jak zešikmením světlometů, tak různými velikostmi a tvary masky. Hlavní myšlenkou vybrané skici je souvislý pás světlometů, tvořící jedinečný rys automobilu dále rozvíjený v následujících kresbách. K tomuto řešení jsem se přiklonil vzhledem k jeho absolutnímu nevyužívání u dnešních sériových vozů. Počítám v nich s použitím technologie LED trubic. Jejich prostorová nenáročnost, dlouhá životnost a nízká spotřeba energie z nich dělají ideální zdroj světla. Ze stylistického hlediska je lze různě natvarovat a tak docílit jedinečného detailu jasně přiřaditelného k určitému automobilu a vytvořit tak jakýsi podpis. Tento podpis se pak může prolínat všemi modelovými řadami výrobce a tvořit část jeho designové jazyka.

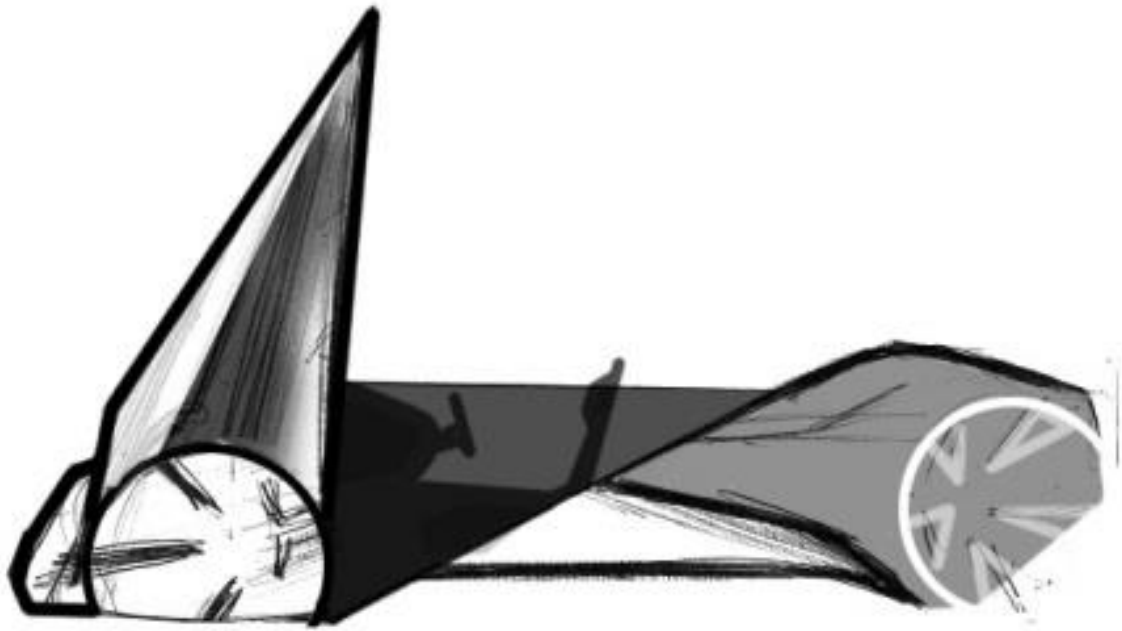


obr. 4-10 Třetí série skic přední části vozu

Z třetí série skic je už jasně vidět směr jakým jsem se vydal. Vnímání šířky vozidla je ještě podpořeno horizontálním dělením přední části. Masku automobilu zabírá podstatnou část šířky a vytváří tak určitý dojem otevřené tlamy šelmy.

4.5.5 Návrh otevírání dveří

Vzhledem k tvarování vozidla, jisté exkluzivitě a směřování vozidla jsem zvolil otevírání dveří vzhůru v ose předního kola.



obr. 4-11 Otevírání dveří

4.6 Modelování

Po skicování přichází na řadu modelování. K modelování jsem použil speciální hmotu clay, která je za tepla tvarovatelná. Za studena se odebírá pomocí škrabek, špachtlí a cidlin. Modelování se používá pro ověření návrhů vytvořených kreslením. Často se stává, že až na prostorovém modelu se projeví některé vztahy mezi plochami a objemy, které nejsou na první pohled ze skici rozpoznatelné. Poté se designer vrací zpět ke kresbě a svůj návrh upravuje, aby vyhovoval poznatkům z modelu. Nové myšlenky se opět pro kontrolu zakomponují do modelu. Pro mou kontrolu jsem použil model v měřítku 1:10. Základní kosturu jsem sestavil z polystyrenu, na který jsem následně nanášel po vrstvách zahřátý clay. Model vznikl nejen ke kontrole proporčních vztahů ale i k určení umístění kokpitu.



obr. 4-12 Počátek modelování



obr. 4-13 Zadní pohled

1



obr. 4-14 Silueta



obr. 4-15 Přední část

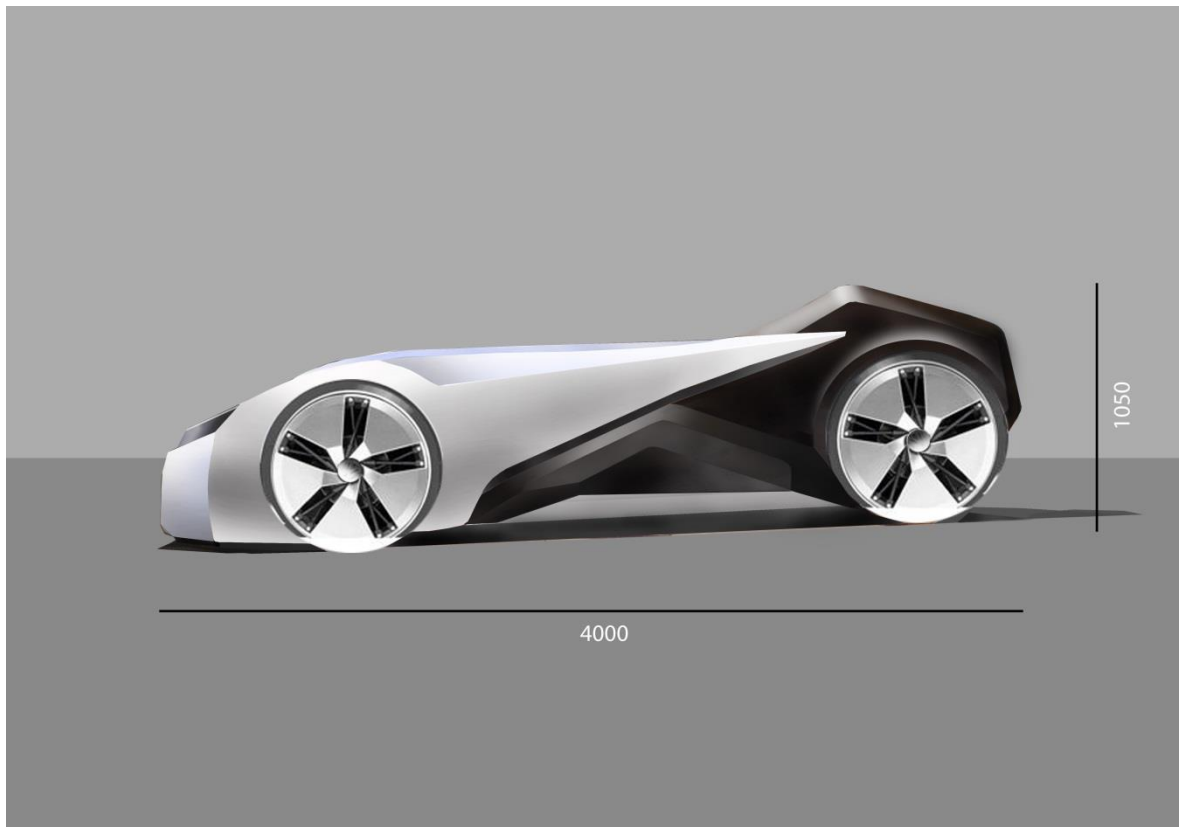


obr. 4-16 Půdorysný pohled

Clay - hmota podobná hlině používaná k výrobě modelů karoserií

Z bočního pohledu na model je vidět prorůstání objemů do sebe. Tato skutečnost bude nejpřesnější na finálních vizualizacích. V automobilkách se modely z „claye“ staví v životních velikostech. Protože jedině na modelu v měřítku 1:1 je možné přesně posoudit tvarování karosérie a proporční vztahy.

4.7 Vizualizace



obr. 4-17 Vizualizace bočního pohledu s rozměry



obr. 4-18 Vizualizace zadní části



obr. 4-19 Vizualizace přední části s rozměry

Na vizualizaci bočního pohledu je ukázáno prolnutí základních hmot návrhu. Přední, světlejší část je tvořena kabinou pro posádku, vzhůru výklopnými dveřmi a maskou. Poháněna jsou zadní kola a tak má tříkolka nad zadním kolem trochu více hmoty. Pro přenos sil na vozovku je potřeba dostatečná adheze a tak je potřeba aby bylo zadní kolo přitlačováno k silnici. Poháněno není zadní kolo, ale zadní kola. Zadní kola mají tak malý rozchod že jsou zákony považována za jedno. K tomuto řešení jsem se přiklonil především z estetických důvodů, aby na každé straně byl vidět disk kola a nebyl schovaný za vidlici, která se u tohoto řešení nachází uprostřed mezi koly a tak nepůsobí rušivě.

ZÁVĚR

V této bakalářské práci jsem se zabýval návrhem designu exteriéru sportovního třístopého vozidla pro společnost Kaipan.

V teoretické části jsem se zabýval historií a současností nejprve klasických sportovních automobilů a poté třístopých vozidel. Dále jsem popsal vývoj druhů automobilových karosérií v průběhu dvacátého století.

Praktická část pak byla zaměřena na představení použitých postupů práce při navrhování tříkolky. Vzhledem k povaze designérské práce předpokládám, že za další měsíc, který zbývá do obhajob, ještě návrh dozná několika tvarových změn. Tyto změny však nezasáhnou základní hodnoty návrhu. nýbrž s největší pravděpodobností, zasáhnou detaily především v přední části.

Díky práci na tomto projektu jsem prohloubil své znalosti v oblasti třístopých dopavních prostředků. Dostal jsem se k designérským postupům, které jsem dříve ve svých projektech využíval minimálně nebo vůbec. Například modelování pomocí hmoty clay jsem dříve nevyužíval a v tomto projektu to byla jedna z nejdůležitějších fází, bez které bych se při posuzování tvarů, proporcí a návaznosti ploch neobešel. V následujících měsících budu dále pokračovat na tomto projektu, a to na úpravách designu případné produkční verze.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] LA RIVE BOX, Rob de. Encyklopedie osobních vozů: osobní vozy 1945-1975. Čestlice: Rebo, 1999, 296 s. ISBN 80-723-4071-9.
- [2] WOOD, Jonathan a Roland BROWN. Automobily snů: osobní vozy 1945-1975. České vyd. v Ottově nakl. 1. Praha: Ottovo nakladatelství - Cesty, 2004, 96 s. ISBN 80-718-1977-8.
- [3] PORSCHE INTER AUTO CZ SPOL. S R.O. Porsche 356 Carrera [online]. 2012 [cit. 2013-05-16]. Dostupné z: <http://auto.porsche.cz/o-porsche/dejiny-spolecnosti-porsche/milniky>
- [4] Ferrari 250 GTO [online]. 2013 [cit. 2013-05-16]. Dostupné z: <http://www.ferrari1.estranky.cz/clanky/historie-ferrari.html>
- [5] Ford Motor Company - kompletní popis historie [online]. 2011 [cit. 2013-05-16]. Dostupné z: <http://www.tipcars.com/magazin-ford-motor-company-kompletni-popis-historie-4849.html>
- [6] Cesta do historie Lamborghini [online]. 2011 [cit. 2013-05-16]. Dostupné z: <http://www.topdrive.cz/clanky/cesta-do-historie-lamborghini/>
- [7] Vodafone McLaren Mercedes [online]. 2012 [cit. 2013-05-16]. Dostupné z: <http://f1sport.autorevue.cz/vodafone-mclaren-mercedes>
- [8] ČURDA, Jan. Nesmělý nástup motorů. Živá historie. 2009, roč. 1, č. 3, s. 26 – 28. ISSN 1802 – 2278.
- [9] PAYNE, Elvis. Morgan [online]. c2000-2013 [cit. 2013-05-16]. Dostupné z: <http://www.3wheelers.com/morgan.html>
- [10] PAYNE, Elvis. Raleigh [online]. c2000-2013 [cit. 2013-05-14]. Dostupné z: <http://www.3wheelers.com/raleigh.html>
- [11] Velorex historie [online]. 2004 [cit. 2013 -05-16]. Dostupné z: <http://www.velorex.com/mainframeset.htm>
- [12] PAYNE, Elvis. Piaggio [online]. 2000-2013 [cit. 2013-05-16]. Dostupné z: <http://www.3wheelers.com/piaggio.html>
- [13] PAYNE, Elvis. Tuk - Tuk [online]. c2000-2013 [cit. 2013-05-16]. Dostupné z <http://www.3wheelers.com/tuktuk.html>
- [14] Campagna - Fun, Style, Performance [online]. 2013 [cit. 2013-05-16]. Dostupné z: <http://www.campagnamotors.com/index.html>

- [15] Carver [online]. [2008] [cit. 2013-05-16]. Dostupné z:
<http://www.carverworldwide.com/Home/Index.asp?nc=1>
- [16] LÁNÍK, Ondřej. Tříkolka Peugeot 20CUP pro IAA s tváří 207 [online]. 2005 [cit.2013-05-16]. Dostupný z :
<http://news.auto.cz/aktuality/trikolka-peugeot-20cup-pro-iaa-s-tvari-207.html>
- [17] Mercedes-Benz F300 Life Jet [online]. c1998-2009 [cit. 2013-05-16].
Dostupný z WWW: <http://www.conceptcarz.com/vehicle/z964/Mercedes-Benz-F300-Life-Jet.aspx>
- [18] Volkswagen GX3 Concept Car [online]. 2008 [cit. 2013-05-16].
Dostupný z: <http://robson.m3rlin.org/cars/category/volkswagen/volkswagen-gx3/>
- [19] KAROSÉRIE OSOBNÍCH AUTOMOBILŮ [online]. 2012 [cit. 2013-05-16].
Dostupné z: <http://auta5p.eu/informace/karoserie/karoserie1.php>
- [20] KAROSÉRIE OSOBNÍCH AUTOMOBILŮ [online]. 2012 [cit. 2013-05-16].
Dostupné z: <http://auta5p.eu/informace/karoserie/karoserie2.php>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

VW	Volkswagen
DVC	Dynamic Vehicle Control
ATC	Active Tilt Control
CAD	Computer Aided Design
MPV	Multi Purpose Vehicle
SUV	Sport Utility Vehicle

SEZNAM OBRÁZKŮ

obr. 1-1 Jaguar XK120.....	12
http://img2.netcarshow.com/Jaguar-XK120_1948_800x600_wallpaper_03.jpg	
obr. 1-2 Chevrolet Corvette	14
http://img2.netcarshow.com/Chevrolet-Corvette_C1_1953_800x600_wallpaper_0a.jpg	
obr. 1-3 Mercedes-Benz 300SL	15
http://img2.netcarshow.com/Mercedes-Benz-300_SL_Gullwing_1954_800x600_wallpaper_06.jpg	
obr. 1-4 Porsche 356 Carrera	16
http://photos.autoreflex.com/423/6223057_800_600_1.jpg	
obr. 1-5 Jaguar E-Type	17
http://img2.netcarshow.com/Jaguar-E-Type_1971_800x600_wallpaper_05.jpg	
obr. 1-6 AC-Cobra	18
http://www.motorstown.com/images/ac-cobra-v8-01.jpg	
obr. 1-7 Ferrari 250 GTO.....	19
http://www.automotoportal.com/media/images/vijesti/080605003.1.jpg	
obr. 1-8 Pontiac GTO.....	20
http://img2.netcarshow.com/Pontiac-GTO_1965_800x600_wallpaper_01.jpg	
obr. 1-9 Ford GT40.....	21
http://img2.netcarshow.com/Ford-GT40_1966_800x600_wallpaper_01.jpg	
obr. 1-10 Lamborghini Miura	22
http://img2.netcarshow.com/Lamborghini-Miura_SV_1971_800x600_wallpaper_0b.jpg	
obr. 1-11 Lamborghini Countach.....	23
http://img2.netcarshow.com/Lamborghini-Countach_LP_400_1973_800x600_wallpaper_04.jpg	
obr. 1-12 Porsche 911 Turbo	24
http://www.butzi.cz/modely/74_911_turbo_3.0_coupe_(930)/74_911_turbo_3.0_coupe_(930)_3.jpg	
obr. 1-13 Lotus Esprit Turbo	25
http://img40.xooimage.com/files/d/1/5/lotus-esprit_turb...paper_01-18be216.jpg	

obr. 1-14 Ferrari F40.....	26
http://img2.netcarshow.com/Ferrari-F40_1987_800x600_wallpaper_1c.jpg	
obr. 1-15 McLaren F1	27
http://img2.netcarshow.com/McLaren-F1_1993_800x600_wallpaper_01.jpg	
obr. 1-16 Bugatti Veyron 16.4.....	28
http://img2.netcarshow.com/Bugatti-Veyron_Super_Sport_2011_800x600_wallpaper_01.jpg	
obr. 2-1 Nicolas-Joseph Cugnot.....	30
http://www.arthursclipart.org/transport/land/cars/cugnot%201770.gif	
obr. 2-2 Karl Benz	31
http://2.bp.blogspot.com/-a1FXb9fIbIk/ThSrK0BEpII/AAAAAAAAABCK/aAunRtsLPKk/s1600/replica-of-the-benz-patent-motorwagen.jpg	
obr. 2-3 Morgan Rounabout.....	32
http://www.carground.ru/images/Morgan%20Runabout.jpg	
obr. 2-4 Raleighette.....	33
http://motorbike-search-engine.co.uk/classic_bikes/73.jpg	
obr. 2-5 Messerschmidt.....	33
http://www.sportscardigest.com/wp-content/uploads/552_Messerschmitt_1963_KR-200-_Convertible_77111_900.jpg	
obr. 2-6 BMW Isetta	34
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7f/BMW_Isetta_300.jpg	
obr. 2-7 Heinkel	35
http://veteran.auto.cz/wp-content/gallery/mala_auta/Heinkel_Trojan.jpg	
obr. 2-8 Reliant Regal	36
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/03/Reliant_Regal_dutch_licence_registration_02-16-PK_pic3.JPG/800px-Reliant_Regal_dutch_licence_registration_02-16-PK_pic3.JPG	
obr. 2-9 Bond Bug	37
http://www.autoviva.com/img/photos/917/bond_bug_700e_large_7917.jpg	

obr. 2-10 Velorex	38
http://img.motofotky.cz/upload/images/forum/2012/07/64703_S6302515.JPG	
obr. 2-11 Piaggio APE	38
http://www.ditzj.de/fora/buzzy/edil08/DSC_9467.JPG	
obr. 2-12 Campagna.....	39
http://dc373.4shared.com/img/RbiRR4Gf/s7/_2__Campagna20T20Rex20320-2010.jpg	
obr. 2-13 Vandenbrink Carver One	40
http://images.caradisiac.com/logos-ref/modele/modele--carver-one/S7-modele--carver-one.jpg	
obr. 2-14 Peugeot 20 Cup	41
http://www.farba2.estranky.cz/img/original/13/trikolka-20peugeot-2020cup.jpg	
obr. 2-15 Mercedes-Benz F300 Life Jet	41
http://xn--80aeshta0acq.xn--p1ai/uploaded_files/photos/mercedesbenz/800/74147.jpg	
obr. 2-16 Volkswagen GX3	42
http://speed-siro.ic.cz/fotky/auta/Volkswagen%20GX3%20800.jpg	
obr. 3-1 Tonneau.....	43
http://auta5p.eu/informace/karoserie/karos_01.jpg	
obr. 3-2 Roadster.....	43
http://auta5p.eu/informace/karoserie/karos_02.jpg	
obr. 3-3 Faeton	44
http://auta5p.eu/informace/karoserie/karos_03.jpg	
obr. 3-4 Landaulet.....	44
http://auta5p.eu/informace/karoserie/karos_04.jpg	
obr. 3-5 Limuzína	44
http://auta5p.eu/informace/karoserie/karos_06.jpg	
obr. 3-6 Polokabriolet	45
http://auta5p.eu/informace/karoserie/karos_07.jpg	
obr. 3-7 Pullman	45
http://auta5p.eu/informace/karoserie/karos_08.jpg	

obr. 3-8 Tudor	46
http://veteran.auto.cz/wp-content/gallery/auta_skoda_tudor/2002_Skoda_Tudor.jpg	
obr. 3-9 Sedan	46
http://img.chcekupicauto.pl/arts/skoda-fabia-i-tanie-auto-dla-kazdego-187-512_v1.jpg	
obr. 3-10 Hatchback.....	47
http://skoda.autoportal.com/img/parents/skoda-fabia_4.jpg	
obr. 3-11 Kombi.....	47
http://img2.netcarshow.com/Skoda-Octavia_Combi_2014_800x600_wallpaper_33.jpg	
obr. 3-12 Liftback	48
http://img2.netcarshow.com/Skoda-Superb_2009_800x600_wallpaper_40.jpg	
obr. 3-13 MPV	48
http://img2.netcarshow.com/Volkswagen-Touran_2007_800x600_wallpaper_13.jpg	
obr. 3-14 Kupé	49
http://img2.netcarshow.com/Porsche-911_Turbo_S_2014_800x600_wallpaper_06.jpg	
obr. 3-15 Kupé-kabriolet.....	49
http://img2.netcarshow.com/Volkswagen-Eos_2011_800x600_wallpaper_11.jpg	
obr. 3-16 Roadster.....	50
http://img2.netcarshow.com/Audi-TTS_Roadster_2011_800x600_wallpaper_11.jpg	
obr. 3-17 Pick-up	50
http://img2.netcarshow.com/Skoda-Felicia_Pickup_1999_800x600_wallpaper_01.jpg	
obr. 3-18 Furgon	51
http://www.desktopwallpaper2.com/photo/510b2e6d3ece5-3519.jpg	
obr. 3-19 Mikrobus	51
http://js.nitrobahn.com/wp-content/uploads/2012/07/volkswagen-transporter-california-special-edition-announced-600x337.jpg	
obr. 3-20 Terénní vůz.....	52
http://img2.netcarshow.com/Jeep-Wrangler_2012_800x600_wallpaper_01.jpg	
obr. 3-21 SUV	52
http://img2.netcarshow.com/Subaru-Forester_2014_800x600_wallpaper_0c.jpg	

obr. 3-22 Crossover.....	53
http://img2.netcarshow.com/BMW-X6_M50d_2013_800x600_wallpaper_02.jpg	
obr. 4-1 bojový pilot	58
http://i.telegraph.co.uk/multimedia/archive/01463/harry_1463142c.jpg	
obr. 4-2 Zdroje inspirace.....	58
Archiv autora	
obr. 4-3 Otevřená karosérie	59
Archiv autora	
obr. 4-4 Kompaktní karosérie	59
Archiv autora	
obr. 4-5 První studie boku vozu.....	60
Archiv autora	
obr. 4-6 Druhá série kreseb inspirovaná letectvím	61
Archiv autora	
obr. 4-7 Výsledný návrh bočního profilu.....	61
Archiv autora	
obr. 4-8 První kresebné návrhy přední části	62
Archiv autora	
obr. 4-9 Druhá série kresebných návrhů přední části	63
Archiv autora	
obr. 4-10 Třetí série skic přední části vozu.....	64
Archiv autora	
obr. 4-11 Otevírání dveří	65
Archiv autora	
obr. 4-12 Počátek modelování	65
Archiv autora	
obr. 4-13 Zadní pohled.....	65
Archiv autora	

obr. 4-14 Silueta.....	66
Archiv autora	
obr. 4-15 Přední část	66
Archiv autora	
obr. 4-16 Půdorysný pohled.....	66
Archiv autora	
obr. 4-17 Vizualizace bočního pohledu s rozměry	67
Archiv autora	
obr. 4-18 Vizualizace zadní části	67
Archiv autora	
obr. 4-19 Vizualizace přední části s rozměry	68
Archiv autora	

