



Středoškolská technika 2025

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

Historie automobilového sportu a clay model vlastního prototypu

Itay Pěňčík

VOŠ, SPŠ automobilní a technická České Budějovice

Skuherského 1274/3

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji maturitní práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své ročníkovou/maturitní práce, a to v nezkrácené podobě na stránkách školy VOŠ, SPŠ automobilní a technická České Budějovice, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V České Budějovice dne 03.4.2025

Anotace

Hlavním cílem této maturitní práce je vypracování modelu, který bude z clay plastelíny a částí vyrobené ve 3D tiskárně. Nejdříve je zjištěna historie a základní informace o sportovních vozidlech. Dále se pracuje na 3D modelu z claye a součástí z 3D tiskárny. Poté se seznámíme s nářadím, pomocí kterého se model vyráběl. Výsledkem této práce je zhotovený model.

Annotation

The main goal of this graduation thesis is to develop a model that will be made of clay and parts made in a 3D printer. First of all, the history and basic information about sports cars is determined. After that we are working on a 3D model from clay and parts from a 3D printer. Then we will get to know the tools with which the model was made. The result of this work is a model made of clay.

Klíčová slova

Design – je proces tvorby a plánování výrobků, služeb, systémů nebo prostředí s ohledem na potřeby uživatelů nebo cílového trhu.

Elegance – je kvalita, která zdůrazňuje jednoduchost, jemnost a vkusnost v designu nebo obecně v jakémkoli díle.

Elektrifikace – je proces přechodu od tradičních, často spalovacích, zdrojů energie na elektrickou energii.

Digitalizace - je proces přeměny analogových dat, procesů a služeb na digitální formát.

Aerodynamika - je vědní disciplína, která se zabývá studiem pohybu plynným prostředím, zejména vzduchu, a interakcí těles s těmito proudy.

Luxusní - se obvykle používá k popisu vysoké kvality, nadstandardního komfortu, exkluzivity a elegance.

Radiolokátor - je zařízení používané k detekci, sledování a měření polohy a pohybu objektů, jako jsou letadla, lodě, vozidla nebo meteorologické jevy, pomocí rádiových vln.

Coventry - je město v západní části Anglie, nacházející se přibližně 150 kilometrů severozápadně od Londýna.

Symbol - je vizuální, verbální nebo jiný prvek, který má reprezentovat určitý význam nebo myšlenku.

Motor Car Akt – se obvykle odkazuje na historický zákon v Británii, který byl přijat v roce 1903.

Obsah

1	Úvod	6
2	Poděkování	7
3	Historie automobilového sportu	8
3.1	Název "Sportovní automobil"	8
3.2	Význam a charakteristika sportovních automobilů	8
	Z technického hlediska	8
	Kulturně	8
	Motorsporty a závody	8
	Inovace	8
3.3	Počátky	9
	"Mercedes Simplex 60 hp"	9
3.4	Moderní sportovní vozy	10
	"Alfa Romeo 40/60 HP"	10
	"Bentley 3 Litre"	10
	Bugatti Type 35.....	11
3.5	Luxus a sport před válkou.	11
	"Bugatti Type 57SC Atlantic"	11
	"Mercedes-Benz 540K"	12
	"Alfa Romeo 8C 2900"	12
3.6	Luxus a sport po válce	12
	"Jaguar XK120"	13
	"Ferrari 166 Inter"	13
	"Mercedes-Benz 170 S"	13
3.7	Zlatá éra	14
	"Mercedes-Benz 300 SL Gullwing"	14
	"Ford GT40"	14
	"Lamborghini Countach LP400"	15
3.8	Současnost	15
	"Bugatti Chiron Super Sport 300+"	15
	"Rimac Nevera R"	16
3.9	Sport a auta.....	16
	Okruhové závody.....	16
	Vytrvalostní závody	17

Drag racing.....	17
4 Projekt	18
4.1 Počátek a výkres.....	18
4.2 Měření a rýsování	19
4.3 Úvod do "SolidWorks"	20
4.4 Výřez rámu a základní vrstva	20
4.5 Surová úprava	21
4.6 Úvod do "Autodesk Inventor"	21
4.7 Hlavní úprava a hlazení	21
4.8 Konečný produkt.....	22
4.9 Seznámení s vybavením	23
4.10 3D tiskárna	23
4.11 Získání clay	23
4.12 Úprava clay pro modelování	23
4.13 Použití clay ve výrobě modelů	23
5 Závěr	24
6 Zdroje.....	25
7 Seznam tabulek	26
8 Seznam obrázků	27

1 Úvod

Téma automobilového sportu jsem si vybral z důvodu jednoduchosti a krásy těchto automobilů. Tyto specifické stroje jsou velice výkonné, aerodynamické s nádherným, často jednoduchým a upoutávajícím vzhledem a zvukem. Rychlá a elegantní vozidla mi přijdou velice zajímavá. Technologie těchto aut je fascinující a každým rokem se vyvíjí čím dál výkonnější motory a aerodynamičtější koncepty. Chtěl bych se dozvědět více o těchto vozidlech. Očekávám, že se dozvím nové poznatky a zajímavosti. Z těchto důvodů si myslím, že by práce měla jít dobře a hezky zpracovat. Mojí prací je nastudování základní historie a vymodelování modelu vlastního konceptu z Clay. Pro tento projekt jsem si vybral modely značky Lamborghini a podle jejich designů bude vypadat základní vzhled. Menší úpravy se mohou lišit podle inspirace od jiných firem nebo vlastní fantazie.

2 Poděkování

Chtěl bych poděkovat všem, co mě dovedli k tomuto momentu. Speciální poděkování mým rodičům, že ve mně věřili i v ty nejtěžší chvíle. Mojí třídní učitelce paní Magistře Kateřině Máchové za přátelskou a vstřícnou komunikaci. Dále bych chtěl poděkovat paní učitelce Zdeňce Hellerové za umožnění úspěšného dokončení tohoto projektu. Ještě bych chtěl poděkovat panu učiteli Davidu Špírkovi za profesionální, odborné a zábavné vyučování.

3 Historie automobilového sportu

3.1 Název "Sportovní automobil"

Název "Sportovní automobil" se začal používat až ve 20. letech 20. století. Do té doby se využívaly různé názvy a termíny pro označení sportovního vozu. V Americe používaly název "Raceabout". Tento název označoval otevřené vozy určené k závodění. Angličané přitom používali jiný název a to "Speed car" nebo "Fast touring car", který byl použit pro rychlá cestovní auta. Takových názvů bylo více.

3.2 Význam a charakteristika sportovních automobilů

Klíčovou charakteristikou sportovních automobilů je jejich výkon, vzhled a cena. Odlišnost od konvenčních vozů se může lišit různými způsoby.

Z technického hlediska

se liší především výrazným aerodynamickým designem, nízkou hmotností a výkonným motorem. Tyto prvky umožňují vyšší rychlosti a rychlejší akceleraci vozidla. Nesmí se zapomenout i na nízké těžiště, tuhý podvozek a přesné řízení, díky kterému se zlepšují jízdní vlastnosti.

Kulturně

jsou tyto vozy zbožňovány masovými médii. Většina filmů se neobejde bez scény se sportovním vozidlem. Proslulé a světoznámé filmy jako jsou "James Bond", ve kterém se objevuje sportovní vozidlo od značky "Aston Martin" nebo "Rychle a zběsile", u kterého sportovní automobily hrají velice



1 Scény z filmů "James Bond" a "Rychle a zběsile"

významnou roli. Emocionálním zážitkem, kterým působí tyto vozy na publikum se nedá leda tak popsat, jelikož na každého může působit jinak. Tyto faktory pobuzují lidi chtít vlastnit taková vozidla, ale vzhledem k jejich ceně si je nedokáže dovolit každý. Pouze bohatší vrstva obyvatel si dovolí vlastnit takové vozidlo. Tímto faktorem tyto vozy symbolizují luxus a prestiž.

Motorsporty a závody

mají velký význam pro tyto vozy. Spousta sportovních automobilů byla vytvořena za účelem se účastnit těchto akcí. Díky tomu se otevřely dveře k intenzivnímu vývoji a zdokonalování ať už vozidel účastníků, tak i implementování těchto nově vyvinutých prvků do konvenčních vozů.

Inovace

to je důvod, proč jsou tyto vozy takto cenově náročné. Finance do vývoje, zlepšení a přestaveb jsou opravdu velice vysoké. Nemluvě o tom, že se ne všechno vydaří nebo použije, ať už kvůli emisím nebo funkčnosti.

3.3 Počátky

Už od konce 19. století byla snaha vytvářet automobily, které měly vyšší výkon a lepší ovladatelnost. To vedlo k vývoji prvních sportovně laděných automobilů. Roadster a kabriolet byly základy sportovních automobilů na začátku 20. století. Avšak nebyly nazývány sportovními. Jedni z těchto vozů jsou "Panhard et Levassor" nebo "De Dion-Bouton".

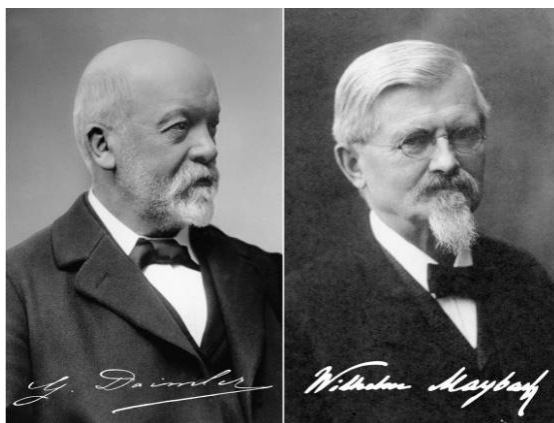
"Mercedes Simplex 60 hp"

Nejčastěji považován za první oficiálně nazývaný sportovní automobil je "**Mercedes Simplex 60 hp**". Ve své době byl označován jako kabriolet. Jedná se o luxusní automobil vyráběný německou automobilkou "Mercedes-Benz" v letech 1902 až 1909. Byl to první vůz této automobilky, který byl



3 "Mercedes Simplex 160 HP"

nabízen ve dvou verzích. "S" pro sportovní účely a "R" pro luxusní použití. "Simplex" byl poháněn šestiválcovým motorem o výkonu 60 koní, což bylo pro svou dobu velmi nestandardní. Automobil byl vybaven mnoha pokročilými technologiemi, včetně čtyřrychlostní převodovky, brzdového systému s



2 "Paul Daimler" a "Wilhelm Maybach"

kotoučovými brzdami a inovativním systémem vstřikování paliva. "Mercedes Simplex 60 hp" byl velmi oblíben mezi bohatou klientelou, včetně evropských aristokratů a celebrit. Byl také velmi úspěšný v závodech, včetně několika vítězství na závodu Paris Vienna v roce 1902. Dnes jsou tyto vozy velmi vzácné a ceněné pro sběratele veteránů a historiky automobilů. S velmi účinným systémem odpružení, nízkým těžištěm, podvozkem z lisované oceli, který předběhl svůj čas. Navrhly ho "**Paul Daimler**" a "**Wilhelm Maybach**". Tyto dvě legendy jsou průkopníci v motorovém průmyslu. Maybachovy motory se používaly i ve vzducholodích Zeppelin.

3.4 Moderní sportovní vozy

S dobou přibývají pokroky, a to především v průmyslu. Stálý vývoj sportovních automobilů, a to především k závodění, přinesl v letech 1910 až 1930 řadu pokroků oproti minulému desetiletí.

"Alfa Romeo 40/60 HP"

spadá do těchto vozů. Tento vůz je považován jako jeden z prvních sportovních vozů s aerodynamickou karoserií. Je to také první sportovní vůz od značky "Alfa Romeo", která se v té době ještě nazývala "A.L.F.A." ("Anonima Lombarda Fabbrica Automobili"). Tento vůz vážil 1,1 tuny, měl čtyřstupňovou



4 "Alfa Romeo 40/60 HP"

manuální převodovkou a pohon zadních kol. S šestilitrovým řadovým čtyřválcem zvládal výkon 70 koní při 2 200 otáčkách za minutu a maximální rychlost 125 kilometrů za hodinu. To však byla základní verze. Závodní verze zvládala maximálně 139 kilometrů za hodinu. Tento vůz v závodním provedení se zúčastnil závodu "Parma-Poggio di Berceto", konaném 30. května 1920. První místo získal "Giuseppe Campari" s vozem "Alfa Romeo 40/60 HP" a na druhém místě se stejným vozem "Enzo Ferrari". Tento úspěch pro "Enza Ferrariho" zajistil oficiální závodní smlouvu s "Alfa Romeo", což mu napomohlo v jeho kariéře v motorsportu, a nakonec k založení značky "Ferrari".

"Bentley 3 Litre"

je dalším vozem, který si zaslouží zmínky. Je to totiž první Britský sportovní automobil, který se zaměřuje na kombinování výkonu s vytrvalostí, a taktéž to byl první vůz, který vyráběla automobilka "Bentley Motors". Ve verzi "Super Sports" dosahoval maximální rychlosti 160 kilometrů za hodinu s výkonem 100 koní. Takových výkonů dosahoval vůz s 3 litrovým řadovým čtyřválcem, čtyřstupňovou



5 "Bentley 3 Litre"

převodovkou a váhou 1,2 tuny. Byl to také první britský vůz, který se mohl měřit s tehdejšími evropskými automobily, jako třeba "Mercedes-Benz" a "Bugatti". Tento vůz zvítězil dokonce dvakrát v závodě "Le Mans" konaném 14.–15. června 1924 a 18.–19. června 1927 v "Circuit de la Sarthe, Le Mans, Francie". Tímto úspěchem se stal prvním britským vozem, co zvítězil v těchto závodech.

Bugatti Type 35

je krásným revolučním závodním vozem s lehkým podvozkem. Je jedním z nejúspěšnějších závodních automobilů všech dob. Zasloužil si to díky mnoha výhrám v závodech jako je "Grand Prix" a "Targa



6 "Bugatti Type 35"

Florio". Tento model je dokonce považován za symbol sportovního automobilismu. Tento stroj měl 2 litrový osmiválcový motor a čtyřstupňovou převodovku. Vážil pouhých 750 kilogramů. S tímto vybavením dosahoval maximální rychlosti 200 kilometrů za hodinu a výkonem 130 koní. V závodech tomuto vozidlu taktéž pomáhala i vynikající stabilita.

3.5 Luxus a sport před válkou.

Tato doba je poznamenána elegancí a luxusem. Těmto prvkům se nevyhnuly ani sportovní vozy. V této době se dbalo nejen na výkon, ale i na luxus. Vedlo to k výrobě jednoho z nejkrásnějších a nejrychlejších automobilů své doby.

"Bugatti Type 57SC Atlantic"

patří mezi nejdražší a nejkrásnější automobily všech dob. Byly vyrobeny pouze čtyři exempláře, navržené "Jeanem Bugatti", synem zakladatele značky "Ettore Bugatti". Futuristický design je u těchto vozů největším rysem. Špičková technologie a luxusní provedení v tomto voze nesmí chybět. Tento vůz



7 "Bugatti Type 57SC Atlantic", vlastník "Ralph Lauren"

je sen každého sběratele. Dnes se jeho hodnota odhaduje na 100–140 milionů dolarů. Pouze tři z těchto vozů jsou známy, vůz pod názvem "Jean Bugatti Atlantic" byl ztracen po druhé světové válce. Vlastníkem druhého vozu je slavný návrhář "Ralph Lauren", který si vůz pojmenoval po sobě, a to "Ralph Lauren Atlantic". Třetí se nachází v muzeu v "Mullinu" a čtvrtý je vystaven v "Schlumpf collection" ve Francii. Vůz má 3,3 litrový osmiválec s kompresorem dosahujícím maximální rychlosti 200 kilometrů za hodinu a výkonem 200 koní. Váží pouhých 935 kilogramů.

"Mercedes-Benz 540K"

byl vrcholem luxusu ve své době. V kombinaci s výkonem to byl opravdu výjimečný vůz. Patří mezi nejrychlejší auta kategorie luxusní "grand tourer". Dosahoval maximální rychlosti 170 kilometrů za



8 "Mercedes-Benz 540K"

hodinu a výkon 180 koní. S 5,7 litrovým osmiválcem s kompresorem je opravdu výjimečný, jelikož váží ohromných 2,7 tuny. Jeho váha je rozdíl oproti ostatním sportovním vozům tehdejší doby. Vozy této éry luxusu a sportu se většinou vyráběla jako vzácná a extravagantní sběratelská vozidla. Takové vozy bylo velice neobvyklé potkat na závodní dráze.

"Alfa Romeo 8C 2900"

je jednou z výjimek. Tento vůz se zúčastnil mnoha závodů. Jedním z nich byl "Mille Miglia" 1938, kde skončil na prvním místě. Tento závod se odehrával v Itálii po veřejných silnicích mezi Brescií a Římem. Jednalo se o vytrvalostní závod. Objevil se i na závodě "Le Mans", ale kvůli mechanickým komplikacím

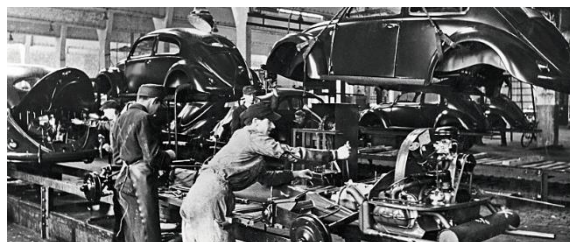


9 "Alfa Romeo 8C 2900"

nikdy nedokončil. Je to velice výkonný stroj, který konkuroval "Bugatti Type 57SC Atlantic" a "Mercedes-Benz 540K". S 2,9 litrovým osmiválcem s kompresorem dosáhne výkonu 220 koní a maximální rychlosti 210 kilometrů za hodinu. Jeho váha činí 1,2 tuny. Pokud by se povedlo snížit váhu dosahoval by možná podobných výsledků co Bugatti.

3.6 Luxus a sport po válce

Za války byla výroba sportovních a luxusních vozů téměř nebo úplně zastavena. Produkce byla přesměrována na výrobu zbraní a válečné zbroje. Válka nikdy není dobrá, ale přináší i své plody. Spousta dechberoucích pokroků, které posunuly lidstvo na další technologickou etapu. Některé



10 Sériová výroba

z těchto technologií se aplikovalo i do automobilového průmyslu. Mezi ně patří samonosná karoserie, kotoučové brzdy, nezávislé zavěšení kol, automatická převodovka a přímé vstřikování paliva. Největší změnou však byla velká popularita ve využívání sériové výroby.

"Jaguar XK120"

je prvním světově známým vozem od značky "Jaguár". Do té doby jaguár vyráběla pouze konvenční vozidla. Touto změnou se uchýlily vytvořit nejrychlejší sériově vyráběný vůz na světě ve své době. Za



11 "Jaguar XK120"

tento sériově vyráběný vůz stál přibližně 1000 liber. Vzhledem k jeho vzácnosti dneska za něj dáte až 300 tisíc dolarů. Byl účastníkem závodu v Mille Miglia, který se odehrával v Itálii a poté i Carrera Panamericana. Ten probíhal na hranicích mezi Mexikem a Spojenými Státy Americkými. Vůz dosahoval maximální rychlosti 220 kilometrů za hodinu a měl výkon 220 koní. Má 3,4 litrový řadový šestiválec DOHC.

"Ferrari 166 Inter"

je prvním silničním vozem značky "Ferrari". Byl navržen jak pro závody, tak pro běžný provoz. Tento



12 Ferrari 166 Inter

vůz položil základy pro značku "Ferrari". Je to další z řady vzácných vozů. Vyrobeno jich bylo pouze 38. Tento model vychází z "Ferrari 166S", který vyhrál závody "Le Mans" a "Mille Miglia". Má unikátní motor 2 litrový vidlicový dvanáctiválec (Colombo). Jeho zrychlení z nuly na sto je za pouhých 10 sekund s výkonem 140 koní a maximální rychlostí 180 kilometrů za hodinu.

"Mercedes-Benz 170 S"

jako první luxusní vozidlo po druhé světové válce od značky "Mercedes-Benz". S nabídkou modernějšího designu, lepšího výkonu a většího komfortu. Hlavně mířil na bohatší a náročnější



13 "Mercedes-Benz 170 S"

zákazníky. Tento vůz se vyráběl ve dvojím provedení jako sedan nebo kabriolet. Maximální rychlost 130 kilometrů za hodinu a výkon 60 koní. Už jenom podle těchto parametrů můžeme zjistit, že tento vůz

nepatřil na trať, ale k osobnímu používání. V tehdejší době byl dražší než rodinný dům. Pro srovnání cena domu byla 7 tisíc marek, ale tento vůz stál 10 tisíc marek.

3.7 Zlatá éra

V této době se vyvíjely větší a výkonnější motory. Nedbalo se na spotřebu ani emise. Tato éra se taktéž vyznačuje jako svobodná éra automobilismu. Jak je vidět, tak tato vozidla mají duši a charakter, jelikož výrobci se zaměřovali na výkon, design a vášeň. Je důležité zmínit, že to byla i zlatá éra z ekonomické stránky, a to převážně ve Spojených Státech Amerických. Masová výroba a zvyšující se finanční možnosti zákazníků zpřístupnily sportovní vozy širší veřejnosti.

"Mercedes-Benz 300 SL Gullwing"

je prvním sériovým automobilem s přímým vstřikováním. Přímé vstřikování bylo převzato z leteckých motorů, které se používaly za druhé světové války. Dále u tohoto modelu kvůli trubkovému rámu nešlo



14 "Mercedes-Benz 300 SL Gullwing"

nasadit klasické dveře, proto vznikly dveře s názvem "Gullwing" (Racek). Tyto dveře se otevíraly nahoru a vyobrazovaly křídla. Dodnes jsou symbolem exkluzivity a luxusu. S 3 litrovým řadovým šestiválcem ("M198"), dosahoval maximální rychlosti 250 kilometrů za hodinu a výkonu 215 koní. Byl nejrychlejším autem své doby.

"Ford GT40"

jako legendární válečná zbraň. Porazil totiž "Ferrari" na svém vlastním území vícekrát po sobě v "Le Mans". Začalo to tím, že "Enzo Ferrari" odmítnul nabídku "Henryho Forda" o koupi "Ferrari". Naštvan



15 "Ford GT40"

odmítnutím, se "Ford" rozhodl zničit "Ferrari" na závodní dráze. Tak vznikl tento úžasný stroj. Úchvatný 7 litrový osmiválec dosahující výkonů až 500 koní a maximální rychlosti 340 kilometrů za hodinu. S takovým motorem není divu, že vyhrávaly v "Le Mans" tolikrát po sobě a zasloužil se o titul jediného amerického vozu co vyhrál na této dráze.

"Lamborghini Countach LP400"

není pouze auto, je to sci-fi na kolech. Svým designem nenapodoboval nic v tehdejší době. Tento vůz měl jako první sériově vyráběný vůz "nůžkové dveře" otevírající se nahoru. Nebylo však tak skvělé, jak se zdálo. Je totiž velice obtížné být řidičem tohoto vozu. Kvůli své obrovské šířce bylo obtížné parkovat.



16 "Lamborghini Countach LP400"

Kabina se přehřívala, jelikož motor jste měli hned za zády. Absence viditelnosti dozadu a posilovače dělalo tento vůz opravdu obtížným. Jednoduše to byl stroj pro řidiče hledající výzvu. Má 5,2 litrový dvanáctiválec, který dosahoval maximální rychlosti 295 kilometrů za hodinu a výkonu 455 koní. Z nuly na sto za pouhých 4,7 sekundy.

3.8 Současnost

Naše doba se vyznačuje extrémním výkonem, elektrifikací a užívání nejpokročilejších technologií. Nedbá se pouze na rychlost, ale i na aerodynamičnost, funkčnost a efektivitu. V této éře už nepotkáte pouze spalovací motory, ale i hybridy a plně elektrická vozidla, která dosahují překvapivě vysokých výkonů. Tyto auta se nazývají "Hyperauta", která běžně dosahují 400 kilometrů za hodinu. K pokrokům elektrifikace a hybridizace vedly emisní regulace, které se každým rokem zpřísňují. Proto je náročnější pro spalovací motory udržovat se nad hladinou, a přitom předvádět takové výkony.

"Bugatti Chiron Super Sport 300+"

je rekordně nejrychlejší sériově vyráběným voze na světě. Tento rekord se snažilo dobít několik vozů jako "Koenigsegg Jesko Absolut", "SSC Tuatara" nebo "Hennessey Venom F5", ale žádnému z nich se



17 "Bugatti Chiron Super Sport 300+"

to dodnes nepovedlo. Díky své karbonové struktuře s titanovými prvky a 8 litrovým šestnáctiválcovým motorem se čtveřicí turbodmychadel, je tento stroj opravdu nezastavitelný. Maximální rychlost dosahuje 490,484 kilometrů za hodinu a výkon činí 1 600 koní. Bylo vyrobeno pouze 30 kusů, přičemž cena každého z nich se pohybuje kolem 4,3 milionu dolarů.

"Rimac Nevera R"

je nejrychlejší plně elektrický automobil. Má také rekordní zrychlení z nuly na sto, a to za pouhých 1,85 sekundy. Je jedinečný díky čtyřem elektrickým motorům, z nichž každý pohání své vlastní kolo. S touto výbavou dosahuje výkonu 1914 koní a maximální rychlosti 410 kilometrů za hodinu. U elektromobilů



18 "Rimac Nevera R"

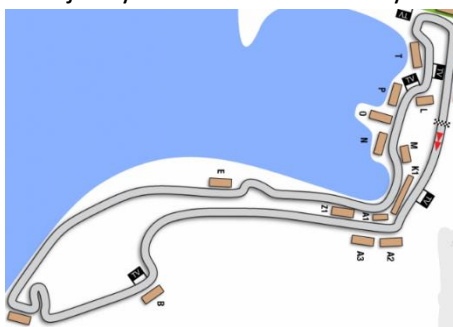
je důležité zmínit jejich dojezd. Se 120 kWh lithium-iontovými bateriemi dosahuje tento vůz dojezdu kolem 550 kilometrů. Bylo vyrobeno pouze 150 kusů a každé se pohybovalo okolo 2 milionů dolarů. Tímto je jasné, že i elektromobily můžou dosáhnout extrémních rychlostí, a to nejen ve zrychlení. "Rimac Nevera R" je jasným důkazem.

3.9 Sport a auta

Automobilové závody hrají podstatnou roli ve světě sportovních automobilů a jejich výrobě. Díky závodům reprezentují danou automobilku, ať už kladně nebo záporně. Existuje spousta druhů závodů. Mezi ně patří okruhové, rallye, drag race a vytrvalostní.

Okruhové závody

jsou nejpopulárnější ze všech. Cílem tohoto závodu je ujet určitý počet kol, za co nejkratší čas. Mezi ně patří "Velká cena Monaka". Unikátní je svým minimálním únikovým zónám a ostrými zatáčkami. Délka



19 "Velká cena Monaka" trať

této trati je 3,337 kilometrů, která má 19 zatáček. Tento závod je známý především tím že se ho účastní světoznámá "Formule 1". Pětinásobným šampionem tohoto závodu je "Graham Hills".

Vytrvalostní závody

patří mezi nejstarší druh závodění. Cílem tohoto závodu je ujet co nejvíce kol do uplynutí času. Tento čas se může pohybovat kolem 24, 12 a 6 hodinami. Mezi nejznámější patří "Le Mans", který se odehrává



20 "Le Mans" trať

ve Francii. Délka jednoho okruhu má 13,6 kilometrů a má 38 zatáček. Kvůli svému dlouhému trvání je tento závod velice náročný nejen pro vozidlo, ale i jezdce. Ten musí překonat vysokou únavu za dlouhodobé jízdy v noci.

Drag racing

se oproti předešlým závodům liší převážně délkou trati. Délka trati se může lišit od 200 po 400 metrů, někdy i více. Jedná se o krátkodobý duel, u kterého musíte předvést opravdu obrovský výkon za



21 "NHRA U.S. Nationals" trať

poměrně krátký čas a dojet do cíle jako první. Světznámě proslulý "NHRA U.S. Nationals" je závod konající se v USA v Indianopolisu. Ačkoliv se jedná o seriózní sport, míří se převážně na uchvácení a pobavení diváků.

4 Projekt

4.1 Počátek a výkres

Trénink je nejdůležitější činností předtím, než něco začnete dělat. Měl by jim projít každý a já sem jim rozhodně prošel. Zezačátku jsem trénoval s tužkou a papírem. Dělal jsem jednoduché skici a později jsem si hrál i s různými pohledy. Jedním z těchto kousků je například rychlovarná konvice z čelního



23 Konvice

pohledu ve dvourozměrné podobě. Stíny ji sice dodaly trojrozměrnost, ale nebyla to žádná sláva. Zjistil jsem, že velkou roly hrají perspektivy. Existuje jich spousta, ale já jsem si vystačil s dvouúběžníkovou a trojúběžníkovou. Jak jsem to pochopil já, tam čím více úběžníků použijete, tím je objekt realističtější. Po nastudování funkce úběžníků a stínování, bylo důležité si vybrat, nad čím vlastně budu pracovat. Vybral jsem si jako základ mojí práce vozidlo "Lamborghini Countach LP400". Poté budu do něj vkládat svoje vlastní modifikace a návrhy. Vybral jsem si trojúběžníkovou perspektivu z ptačího pohledu a pro

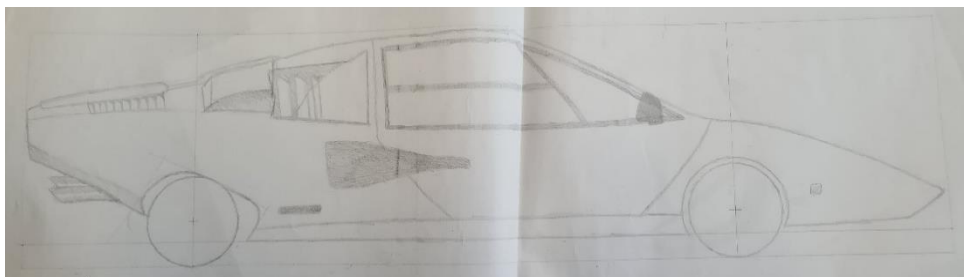


22 Výkres Countach

inspiraci obrázek z internetu. Pomocí tužky jsem nakreslil základní skicu, kterou jsem poté obkreslil a upravil dle potřeby. Dále jsem obrázek vybarvil, přidal stíny a vystříhnul. Připravil jsem čistý list, na který jsem namaloval stín, který vyobrazuje stín samotného auta a na něj výstřížek nalepil. Doladil jsem jej pomocí pastelek. Tak jsem vytvořil vizuální pohled mého modelu.

4.2 Měření a rýsování

Každý konstruktér ví, že k vyrobění součásti je třeba znát rozměry a mít nějaké náčrty. Já ale konstruktérem ještě nejsem, avšak jsem si uvědomoval nakolik je to důležité. Model dělat v reálné



24 Náčrt boční pohled

podobě nebudu, i když to zní lákavě. Parametry jsem si našel na internetu a zmenšil jsem je na jednu sedminu. Po přepočtu jsem začal s výkresy. Ty mají přesně vyjadřovat, jak vozidlo bude vypadat. Načrtnul jsem přední, horní a boční pohled. Tyto náčrty hrají převážně roly ve vyřezávání rámu z polystyrénu. I přes jejich přesnost jsem nakonec náčrty moc nevyužíval, jelikož mi více vyhovovaly obrázky z internetu.

1 Tabulka rozměrů

	Původní rozměry	7x zmenšené
Délka	4140 mm	591,4 mm
Šířka	2000 mm	213,1 mm
Rozvor	2450 mm	350 mm
Výška	1070 mm	152,8 mm
Převis přední	933 mm	108,1 mm
Převis zadní	757 mm	133,2 mm
Přední dráha	1492 mm	213,1 mm
Zadní dráha	1606 mm	229,4 mm
Světlá výška	110 mm	15,7 mm
Průměr přední pneumatiky	431 mm	61,5 mm
Průměr zadní pneumatiky	416 mm	59,4 mm

4.3 Úvod do "SolidWorks"

"SolidWorks" je 3D CAD program pro strojírenskou konstrukci. Dá se v něm udělat vše od vázy po celý model vozidla. Ten jsem dělal, ale předtím jsem se naučil, jak s tímto programem pracovat. Práce na tomto programu není nic lehkého. Tento program má v oblibě často házet chyby, i když proto nemá



25 Konečná práce v "SolidWorks"

důvod. Dobré ale na tom je, že vám dovolí si dělat skoro cokoli i přes tyto chyby. Vymodeloval jsem toho spoustu v tomto programu, především různé automobilové součásti. Sestavy mě ale bavily nejvíc. Je to opravdu krásný pocit, když vymodelujete několik součástí, poté je poskládáte a ony krásně do sebe zapadnou. To nemluvě o pohyblivých sestavách. Mým posledním modelem v "SolidWorks" byl model "Lamborghini Countach LP400". Podle mě se vydařil.

4.4 Výřez rámu a základní vrstva

Jak už jsem zmiňoval, náčrty jsem použil především k vyřezání rámu. Ten je z polystyrenu. K vyřezání jsem použil tavící nůž, sadu nožů a pilek. Po vyřezání jsem povrch rámu perforoval pro uchycení clay. Následovalo nanášení první vrstvy. Ta musí zakrýt veškerý polystyrén. Další vrstva musí být alespoň



26 Nanášení základní vrstvy

1-2 centimetry silná. Nezní to moc, ale způsobem, jakým se to má nanášet, to trvá opravdu dlouhou dobu. Nanášení probíhá tak, že vezmete trochu nahřátého clay přibližně o velikosti cvrnkací kuličky, ten vtlačujete a poté rozetřete po objektu. To opakujete, dokud vám nevznikne základní vrstva. Občas z toho necítíte prsty, pokud to děláte dlouhou dobu, proto doporučuji přestávky.

4.5 Surová úprava

Jakmile jste dosáhly základní vrstvy, nastal čas odstranit přebytečný materiál. V mém případě toho materiálu bylo hodně, ale já si nestěžuji, jelikož to mi dovolilo lépe vytvarovat můj model, aniž bych musel nanášet. Tento proces byl jedním z nejtěžších, ale nejvíce obohacujících. Konečně se z pouhé vrstvy



27 Model před surovou úpravou

clay rýsoval krásný základní tvar. K této práci jsem použil především špachtle, nože a obráběcí nástroje. Jedním jsem to uříznul, druhým to zahladil, třetím upravil a čtvrtým to doladil. U tohoto procesu jsem ještě využíval náčrtů. Poté ale probíhalo vše od oka a internetových obrázků.

4.6 Úvod do "Autodesk Inventor"

"Inventor" je také 3D CAD program určený pro strojírenství. Je mnohem jednodušší a nechybuje, když se mu zachce. Doporučil bych ho především začátečníkům, jelikož se v něm jednoduše vyznají. Udělal



28 Jeden z vyteklých dílů

jsem na něm pár podobných modelů, stejných jako v Solidu. Pak jsem konstruoval modely, které jsou na nynějším modelu.

4.7 Hlavní úprava a hlazení

Když byl hotový základní tvar, nastala nepečlivější práce. Začal jsem s boky. Ty jsem dotvaroval a dohladil. Poté jsem se přesunul na předek, ten zabral nejvíce času. Ale stálo to zato. Dále střecha, ta



29 Model před uhlazováním

byla nejjednodušší. Otvory pro kola byla zapeklitější, jelikož jsem je v té době ještě neměl vytisknuta, kvůli osobní chybě. Nevěděl jsem ze začátku, co budu dělat na zadní části. Pak jsem se rozhodl implementovat design z novějších modelů od značky Lamborghini. Po vyřezání děr pro 3D vytisknuté díly nastal čas konečného vyhlazování. Tento proces byl velice náročný. Musíte být totiž velice opatrní

abyste okolní plochy nepoškodily. Chce to opravdu spoustu trpělivosti, a tu já, se přiznám, moc nemám. Ale zvládl jsem to.

4.8 Konečný produkt

Musí být vše připraveno k jednoduchému vložení 3D výtisků. Následuje nanesení vrstvy plně a poté vybrané barvy, kterou stříkáme na model pokrytý uhlazeným plněm. Barvu taktéž nanášíme



30 Konečný produkt

několika vrstvami dle potřeby. Po zaschnutí vložíme všechny 3D výtisky do jejich designovaných oblastí. Vložíme kola na nápravu s troškou lepící hmoty k vytvoření pevné vazby. Vše se zkontroluje, zda je dle naší představy. Pokud je vše v pořádku máme hotový produkt.

4.9 Seznámení s vybavením

Při práci s clayem využijeme spoustu různých nástrojů. Některé z nich nám pomáhají s tvarováním, jiné s modelováním, a také k dokončování. Nejčastěji však použijeme špachtle, kterými nanášíme a uhlazujeme. Nesmíme zapomenout na nože a řezací nástroje. Díky nim uděláme přesné detaily. K jemnější práci vždy použijeme modelovací nástroje s různými hroty a tvary. Pomáhají nám totiž hlavně k doladění povrchu a detailů modelu. Proto, abychom model udržely ve chtěném tvaru, často použijeme rám nebo podpěry.

4.10 3D tiskárna

Pomocí 3D tisku si můžeme ulehčit spoustu práce. Části karosérie si lze zkonstruovat ve 3D programu. Je snazší vytisknout tvarově náročnější prvky, než je modelovat z Claye. Princip je jednoduchý. Tiskárna nanáší roztavený materiál vrstvu po vrstvě. Jsou různé druhy tiskáren. Některé dokážou například kombinovat více barev a typů materiálů. Základním druhem je FDM. Je to tisk s roztaveným plastem. Pak máme SLA. To je tisk pomocí pryskyřice vytvrzované laserem a SLS tisk ze sypkého prášku.

4.11 Získání clay

Clay můžeme získat dvěma hlavními způsoby. Syntetický clay se vyrábí v továrnách z umělých materiálů. Jako třeba polymery, vosky nebo oleje. Díky tomu, že je vyrobený z těchto materiálů, je pružnější a lépe se s ním pracuje. Přírodní clay se těží ze země. Vzniká zvětráváním hornin. Obsahuje minerály jako kaolin, slída nebo oxidy železa. Přírodní clay pak mícháme s vodou. Tím mu dodáme lepší tvárnost a snazší opracovatelnost.

4.12 Úprava clay pro modelování

Před používáním je potřeba Clay připravit. U přírodního je třeba odstranit kamínky, písek a různé nečistoty. To se dělá pomocí filtrů. U syntetického se to nedělá. Přidávají se do něj látky. Ty zlepšují jeho vlastnosti. Některé z těchto látek jsou vosky a oleje. Díky nim se lépe pracuje a méně vysychá. Používají se taky různé barvy, aby model vypadal pěkně. Nejčastěji to je hnědá nebo šedá barva. Nesmí se zapomenout na dobré promíchání, pokud by se to neudělalo tak by mohly vzniknout bubliny. Syntetický se pouze nahřívá na 70 až 80 stupňů celsia. Po nahřátí se s ním dá dobře pracovat. Po vychladnutí drží tvar.

4.13 Použití clay ve výrobě modelů

Naneseme clay na rám v dostatečné vrstvě. Jako správní designéři využíváme různé nástroje. Jsou jimi hradla, skalpely, šablony, špachtle a nože. Používáme je abychom mohly vytvořit požadovaný tvar. Na něco náročnějšího se musí použít CNC stroj. Je to šikovný stroj, který umí přesně, podle programu, opracovat tvarovat. Clay je materiál, který můžeme používat opakovaně, a tím je ekonomický.

5 Závěr

Po vstřebání informací z historie různých modelů se mi podařilo pochopit, co dělá tato vozidla natolik úchvatná. Je to ukázka statusu, nebo životního stylu. At' už jsi milionář s dostatkem financí, nebo průměrný obyvatel středního věku, který si vzal půjčku v hodnotě svého majetku, aby si mohl dovolit nějakou „sport káru“.

Model se mi podle mě povedl. Oživit pouhý náčrt na papíře a myšlenku v hlavě je opravdu krásný pocit. Neřeknu, že to bylo jednoduché, ale ani těžké. Bylo to prostě časově náročné. Nejvíce mě bavilo upravování modelu do poznatelného tvaru, kdy už bylo vidět, co je to za vozidlo. Nejméně záživné bylo nanášení a tvarování polystyrénu. Vyhlazování také nebyla procházka růžovým sadem, ale to už byla aspoň konečná úprava před nanášením barvy.

Při práci v CAD programech se stala zajímavá příhoda. První tři roky jsme pracovaly na jiném programu než v posledním roce, takže naučit se druhý bylo docela náročné, ale zvladatelné.

6 Zdroje

- 1) (wikipedie, 2022)https://cs.wikipedia.org/wiki/Porsche_911
- 2) (autoroad, 2023)<https://www.garaz.cz/clanek/padesat-odstinu-sportovnich-automobilu-21006688>
- 3) (hofmann, 2022)<https://en.wikipedia.org/wiki/Fiat>
- 4) (justbritish, 2021)<https://www.facebook.com/old.architecture/photos/a.135135116611869/903480493110657/?type=3>
- 5) (kenwalkside, 2023)<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:1903-07-04-Marcel-Renault-accidente.jpg>
- 6) (company7, company7, 2024)<http://www.company7.com/bosendorfer/ADbicycle.html>
- 7) (mercedes-benz, mercedes-benz-publicarchive, 2024)<https://mercedes-benz-publicarchive.com/marsClassic/en/instance/picture/Montagehalle-des-Cannstatter-Werkes-der-Daimler-Motoren-Gesellschaft-1898.xhtml?oid=67661>

7 Seznam tabulek

1 Tabulka rozměrů.....	19
------------------------	----

8 Seznam obrázků

1 Scény z filmů "James Bond" a "Rychle a zběsile"	8
2 "Paul Daimler" a "Wilhelm Maybach"	9
3 "Mercedes Simplex 160 HP"	9
4 "Alfa Romeo 40/60 HP"	10
5 "Bentley 3 Litre"	10
6 "Bugatti Type 35"	11
7 "Bugatti Type 57SC Atlantic", vlastník "Ralph Lauren"	11
8 "Mercedes-Benz 540K"	12
9 "Alfa Romeo 8C 2900"	12
10 Sériová výroba	12
11 "Jaguar XK120"	13
12 Ferrari 166 Inter	13
13 "Mercedes-Benz 170 S"	13
14 "Mercedes-Benz 300 SL Gullwing"	14
15 "Ford GT40"	14
16 "Lamborghini Countach LP400"	15
17 "Bugatti Chiron Super Sport 300+"	15
18 "Rimac Nevera R"	16
19 "Velká cena Monaka" trať	16
20 "Le Mans" trať	17
21 "NHRA U.S. Nationals" trať	17
22 Výkres Countach	18
23 Konvice	18
24 Náčrt boční pohled	19
25 Konečná práce v "SolidWorks"	20
26 Nanášení základní vrstvy	20
27 Model před surovou úpravou	21
28 Jeden z vyteklých dílů	21
29 Model před uhlazováním	21
30 Konečný produkt	22