



SPONZOŘI

CHROPYNSKÁ
STROJÍRNA

ZAPE
OPATOVICE

JENA MODEL.CZ

edgcam

HAGEMANN

PILANA
MARKET

polytechnika,
FOTOTECHNICKÝ ÚSTAV

Marco
MARCO BBN Czech Republic



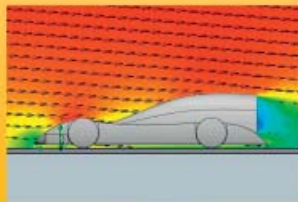
STROJÍRNA OLBOVCE
REDDO

AERODYNAMIKA

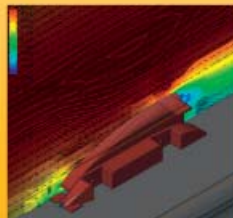
Sebe dokonaleji vyhlížející model může být předem odsouzen k neúspěchu pokud konstruktér nebere v potaz všechny aspekty, které jsou předem dané účelem modelu. V případě soutěže F1 ve školách se jedná hlavně o zdolání 25m dlouhé trati v co nejkratším čase a tedy o co nejdokonalější aerodynamiku modelu.

Aerodynamika samotná je obor velmi komplikovaný a provádět výpočty sil působících na model by bylo šílené. Mnohem jednodušší varianta je použití virtuálního větrného tunelu, který je součástí programu Solidworks. Tento nám otevřel pomyslnou bránu do světa aerodynamiky, kterou jsme až doposud znali pouze z teoretické stránky a aplikovali bez možnosti ověření.

Práce ve virtuálním větrném tunelu byla pro nás všechny úplnou novinkou a tak se seznámení s programem ujal manažer Petr, který se svého úkolu zhostil na výbornou. Samotnému testování nic nebránilo a cesta ke zdokonalování modelu byla volná.



Testování jednoho z pokročilejších modelů, které ukázalo nedostatky v stupňovité stoupavosti centrální části modelu.



Obrázek finálního monopostu

SPŠ
Přerov

www.spsprerov.tym.cz

PROJEKT



MEDIÁLNÍ
PARTNEŘI

radio **Rock
max** 85,6 FM
95,6 FM

7 Sedmička



www.redo.cz



SPONZOŘI

CHROPYNSKÁ
STROJÍRNA

ZAPE
OPATOVICE

JENA MODEL.CZ

edgcam

HAGEMANN

PILANA
MARKET

polytechnika,
FOTOTECHNICKÝ LABORÁTORIUM

Marco

MARCO BBN Czech Republic



POSTUP VÝVOJE FORMULE

Etapa I. Seznámení s používaným softwarem

Od samého počátku byly modely tvořeny jako zkušební a to z důvodu osvojení si všech možností používaného softwaru společnosti Autocad. S dalším jejich vývojem se nepočítalo.

Etapa II. Rozvoj znalostí v oblasti aerodynamiky

Tvorba dalšího modelu se již ubírala jiným směrem. Model byl jako první testován ve virtuálním větrném tunelu. Již první testování ukázalo, že prázdný prostor za předními koly není výhodný, stejně tak jako stoupavá záď vozu, která způsobovala víření vzduchu. Naopak pozvolné stoupání centrální části vozu se osvědčilo.

Následující model byl zhotoven odlišným způsobem, bylo vytvořeno mnoho variant hlavně přední části vozu, která nejvíce ovlivňuje obtékání vzduchu kolem celé formule. Při testování ve větrném tunelu model nedopadl špatně, ale jeho dalšímu vývoji bránila složitost výroby a dále nevyhovující, pravidly dané parametry.

Několik modelů bylo vyvinuto čistě jako experimentální a sledovalo se na nich obtékání vzduchu ve virtuálním větrném tunelu. Právě díky těmto modelům jsme uzavřeli kapitolu záď vozu, která je na všech dalších modelech pozvolně klesající.



www.spsprerov.tym.cz

PROJEKT



MEDIÁLNÍ
PARTNEŘI

radio
Rock
max 85,6 FM
95,6 FM

7 Sedmička





SPONZOŘI

CHROPYNSKÁ
STROJÍRNA

ZAPE
OPATOVICE

JENAMODEL.CZ

edgcam

HAGEMANN

PILANA
MARKET

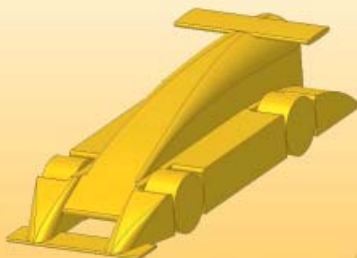
polytechnika,
FOTOTECHNICKÝ ÚSTAV

Marco
MARCO BBN Czech Republic

SVM
CNC
KOVODRABĚNÍ

STROJÍRNA OLBOVCE
REDDO

Etapa III. Tvorba závodního modelu



Postupem času jsme získávali mnoho cenných poznatků (díky neustálému testování ve virtuálním větrném tunelu), které jsme zúročili při vývoji posledního modelu, ten se částečně vrací k modelům předchozím, ale je kompletně přepracován a zbaven všech nedostatků. Model obstál na výběrnou jak při testování ve větrném tunelu, tak i při reálném testování.

Jak jste mohli vidět, tvorba modelu probíhala zhruba ve třech etapách, při kterých bylo vytvořeno značné množství modelů. Z těchto zde uvádíme jen pár, které by se daly označit jako významné milníky v našem vývoji a na kterých je vidět citelný rozvoj našich znalostí v oboru aerodynamiky.



www.spsprerov.tym.cz

PROJEKT



MEDIÁLNÍ
PARTNEŘI

radio
Rock
max 89.6 FM
95.6 FM

7 Sedmička

CZECH
RACING MAG

www.redbullracing.cz

PŘÍKLADY VYUŽITÍ SOFTWARE



SPONZOŘI

CHROPYNSKÁ
STROJÍRNA

ZAPE
OPATOVICE
JENAMODEL.CZ
edgecam

HAGEMANN

PILANA
MARKET

polytechnika,
STROJNÍ TECHNOLOGIE, LAMINACE

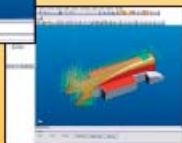
Marco
MARCO BBN Czech Republic

SVM
CNC
KOVODRABENÍ

STROJÍRNA OLBOVCE
REDDO



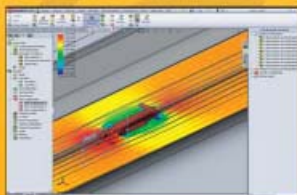
EDGE CAM
program pro CNC



INVENTOR
návrh modelu



SOLIDWORKS
větrný tunel



SPŠ



www.spsprerov.tym.cz

PROJEKT



MEDIÁLNÍ
PARTNEŘI

radio **Rock
max** 85,6 FM
95,6 FM

7 Sedmička

CZECH
RACING MAG

www.racingmag.cz

ROZPOČET TÝMU (ke dni 26. 5. 2010)

SPONZOŘI

CHROPYŇSKÁ
STROJÍRNA

ZAPE
OPATOVICE

JENAMODEL.CZ

edgcam

HAGEMANN

PILANA
MARKET

polytechnika

SVM
CNC
KOVODIAGNÓZA

REDDO

Marco

MARCO IBI Česká Republika



PŘÍJMY

CHROPYŇSKÁ STROJÍRNA	6 000,-
ZAPE OPATOVICE	2 500,-
NEXNET	3 000,-
FYZICKÉ OSOBY	1 500,-
MARCO	3 000,-
POLYTECHNIKA	2 000,-
CELKEM	18000,-

VÝDAJE

PROPAGAČNÍ MATERIÁLY	1 752,-
POLOKOŠILE	4 736,-
MATERIÁL NA VÝROBU	1 762,-
PROVOZNÍ NÁKLADY	200,-
TISK	3 000,-
CESTOVNÉ	HRAZENO ŠKOLOU
CELKEM	11 450,-

ZBYLÉ FINANČNÍ PROSTŘEDKY BUDOU POUŽITY NA VÝROBU DALŠÍCH PROPAGAČNÍCH PŘEDMĚTŮ, NA ÚHRADU NÁKLADŮ SPOJENÝCH S TISKEM MATERIÁLŮ NUTNÝCH PRO ZÁVOD A NA UBYTOVÁNÍ TÝMU BĚHEM ZÁVODU.



www.spsprerov.tym.cz

PROJEKT



MEDIÁLNÍ PARTNEŘI





SPONZOŘI

CHROPYNSKÁ
STROJÍRNA

ZAPE
OPATOVICE

JENA MODEL.CZ

edgecam

HAGEMANN

PILANA
MARKET

polytechnika,
FOTOTECHNICKÝ ÚSTAV

Marco®

MARCO BBN Czech Republic



SLOŽENÍ TÝMU



ALEŠ SMÉKAL,
výrobní inženýr, se zasloužil především výrobou křidel, kol a samotné formule. Velký podíl má také na zajištění sponzorů týmu.



PETR BOUCHAL,
manažer týmu. Hlavní náplní jeho práce byla výroba formule, dohled nad plněním úkolů ostatních členů týmu, shánění sponzorů a testování aerodynamiky ve větrném tunelu.



PETR HOLEČEK,
design inženýr a webmaster, který se stará o naše webové stránky, další jeho práci bylo zpracování videí, ať už z výroby nebo z testování. Podílel se také na výrobě kol.



JOSEF ZLÁMAL,
výrobní inženýr, který se po celou dobu věnoval především návrhu, úpravě a konečné podobě našeho monopostu. V jeho náplni práce bylo neustálé zlepšování tvaru a aerodynamiky modelu.



ONDŘEJ LAUŠMAN,
grafik, měl na starosti design formule, stánku a především nalakování a konečné úpravy formule. Nutno podotknout, že je náš hlavní týmový fotograf.



KLÁRA KOLÁŘOVÁ,
zastupující manažerka týmu, měla na starosti vše, co bylo potřeba od rozpočtu týmu, zajištění propagačních materiálů a konečné podoby většiny dokumentů jako je právě konstrukční dokumentace.

SPŠ



www.spsprerov.tym.cz

PROJEKT



MEDIÁLNÍ
PARTNEŘI

radio **Rock
max** 85,6 FM
95,6 FM

7 Sedmička





SOFTWARE PRO VÝROBU FORMULE

SPONZOŘI

CHROPYNSKÁ
STAVBY

ZAPE
OPATOVICE

JENAMODEL.CZ

edgecam

HAGEMANN

PILANA
MARKET

polytechnika,
Fakulta Technická, ČVUT v Praze

Marco
MARCO BBN Czech Republic

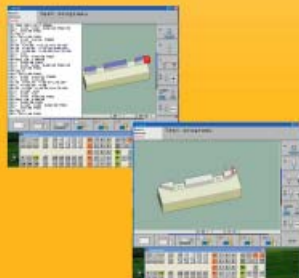
SVM
CNC
KOVODRABENÍ

STROJNÝ OLBŮVČ
REDDO

HEIDENHAIN



iTNC 530 HEIDENHAIN je univerzální, dílensky orientované souvislé řízení pro frézky a sylvrtávačky i obráběcí centra. Má integrované digitální řízení pohonů s integrovaným měničem. Při obrábění s vysokými rychlostmi posuvu dosahuje velmi přesných kontur obrodku. iTNC 530 řídí až 13 os + včetně. Doba zpracování 1 bloku je 0,5 m/s. Paměťovým médiem je pevný disk. Ve své dvouprocesorové verzi je iTNC 530 doplněna uživatelským rozhraním s Windows XP, to uživateli umožňuje pracovat současně se standardními Windows aplikacemi. Ve škole se učíme ovládat a používat Heidenhain v odborném předmětu CAM. V tomto prostředí jsme si naprogramovali většinu tvarů na formuli (boky formule a všechny drážky).



www.spsprerov.tym.cz

PROJEKT



MEDIÁLNÍ
PARTNEŘI

radio **Rock
max** 89,6 FM
95,6 FM

7 Sedmička

CZECH
RACING MAG

www.redo.cz



SPONZOŘI

CHROPYNSKÁ
STROJÍRNA

ZAPE
OPATOVICE

JENAMODEL.CZ

edgecam

HAGEMANN

PILANA
MARKET

polytechnika,
FOTOTECHNICKÝ ÚSTAV

Marco
MARCO BBN Czech Republic



SPOLUPRÁCE S ODBORNÍKY

Spolupracovali jsme s odborníky z firem Zape Opatovice a SVM Malhotice. Původně jsme měli v plánu udělat jeden program na celý tvar, bohužel tento plán byl hodně časově náročný. Proto jsme výrobu rozdělili na dvě kooperace, abychom neomezili produkci těchto firem. Rozhodli jsme se výrobu rozdělít na opracování bočních tvarů ve firmě Zape a obrábění horní části (kokpitu) ve firmě SVM.

ZAPE
OPATOVICE

Ve firmě Zape nám pomáhal pan René Heger, který je na pozici nástrojař. Obrátili jsme se právě na pana Hegera, protože má bohaté zkušenosti s obráběním. Dával nám rady, jak postupovat při programování, na co si dát pozor, jaké cykly je výhodné použít v daných případech a poskytl nám mnoho další rad, jak co neefektivněji využít frézku Strojtos VMC 50, která využívá programovací jazyk Heidenhain. V této firmě jsme frézovali boky formule a upravili polotovary na další obrábění.

Ve firmě SVM nám pomáhal pan Jiří Hostaša. Ukázal nám výhody programů, do kterých stačí vložit model, nastavit požadované kritéria: otáčky, posuvy, rozměr fréz, hloubky třísek, druhy obrábění atd. a další práci (NC program) provede program sám. Tento způsob byl pro nás velmi přínosný, jelikož jsme se naučili ovládat nové programy, které využijeme při 3D frézování.

SVM
CNC
KOVOOBRÁBĚNÍ

SPŠ



www.spsprerov.tym.cz

PROJEKT



MEDIÁLNÍ
PARTNEŘI

radio
Rock
max 89.6 FM
95.6 FM

7 Sedmička



TESTOVÁNÍ TÝMU SPEED PERFORMANCE ŠHOW

SPONZOŘI

CHROPYNSKÁ
STROJÍRNA

ZAPE
OPATOVICE

JENA MODEL.CZ

edgecam

HAGEMANN

PILANA
MARKET

polytechnika,
FOTOTECHNICKÝ LABORÁTORIUM

Marco
MARCO BBN Czech Republic

SVM
CNC
KOVODRABĚNÍ



STROJÍRNY
OLŠAVCI

REDDO

Aleš	Petr H.	Ondra	Klára	Pepa	Petr B.
0,198	0,159	0,173	0,173	0,202	0,169
0,199	0,22	0,155	0,233	0,209	0,176
0,199	0,176	0,176	0,233	0,193	0,172
0,334	0,213	0,186	0,186	0,168	0,19
0,17	0,182	0,159	0,149	0,241	0,143
0,22	0,19	0,1698	0,1948	0,2026	0,17

Reakční časy

Č. startu	Čas dojezdu	Reakční čas	Čistý čas	Pilot formule
1.	1,455	0,167	1,288	Ondra
2.	1,556	0,223	1,333	Petr B.
3.	1,506	0,187	1,319	Aleš
4.	1,447	0,188	1,259	Petr B.
5.	1,525	0,197	1,328	Pepa
	1,4978	0,1924	1,3054	

Testování první formule

Dne 21.3.2010 jsme se zúčastnili testování v Hradci králové. Předem připravená náplň práce byla:

1. Seznámení se závodní dráhou

2. Volba startéra

3. Samotné testování monopostu

První zmiňovaný bod se vztahoval hlavně na seznámení s odpalovacím zařízením a plynule navázal na druhý, pro nás klíčový bod naší cesty a to volby startéra. Každý člen týmu si několikrát vyzkoušel reakční čas a následně ostrý start s formullí.

Držitelem nejrychlejšího průměrného času a tím pádem startérem formule se stal grafik Ondra.

Třetí bod, nebo-li samotné testování proběhlo pro nás úspěšně. K dispozici jsme měli 2 testovací formule s rozdílnou vahou a křídly. Těžší zajížděla časy okolo 1,3 s, a lehčí okolo 1,1 s, což bylo pro nás milým překvapením a důkaz, že se naše myšlenky ubíraly správným směrem.

Č. startu	Čas dojezdu	Reakční čas	Čistý čas	Pilot formule
1.	1,260	0,142	1,118	Ondra
2.	1,328	0,210	1,118	Pepa
3.	1,333	0,145	1,088	Ondra
4.	1,296	0,210	1,086	Ondra
5.	1,330	0,196	1,134	Petr B.
6.	1,358	0,164	1,094	Petr H.
7.	1,350	0,226	1,124	Aleš
8.	1,238	0,196	1,042	Klára
9.	1,278	0,158	1,120	Ondra
10.	1,375	0,236	1,139	Petr B.
11.	1,259	0,153	1,106	Ondra
12.	1,282	0,200	1,082	Petr H.
13.	1,363	0,260	1,103	Aleš
14.	1,277	0,165	1,112	Petr B.
15.	1,295	0,180	1,115	Ondra
16.	1,354	0,233	1,121	Klára
17.	1,241	0,165	1,076	Petr H.
	1,295	0,191	1,105	

Testování druhé formule

SPŠ



www.spsprerov.tym.cz

PROJEKT



MEDIÁLNÍ
PARTNEŘI

radio
Rock
max 85,6 FM
95,6 FM

7 Sedmička





SPONZOŘI

CHROPYNSKÁ
STROJÍRNA

ZAPE
OPATOVICE

JENAMODEL.CZ

edgecam

HAGEMANN

PILANA
MARKET

polytechnika, s.r.o.

Marco

MARCO BBN Czech Republic



UŽITÝ SOFTWARE



Edgecam

Edgecam je přední CAM systém, umožňující programování frézovacích, soustružnických a soustružnicko-frézovacích strojů. Kombinuje uživatelsky příjemné prostředí a intuitivní ovládání, se sofistikovanou tvorbou drah nástrojů.

Program Edgecam jsme použili pouze pro vytvoření programu na výrobu horní části formule. K tomuto programu jsme se dostali přes naše výrobní poradce, kteří nám pomohali vytvořit program pro CNC.

Autodesk Inventor Professional

je světově nejprodávanější CAD aplikace pro strojírenskou 3D konstrukci - výkonná aplikace od Autodesku, výrobce nejrozšířenější CAD aplikace - AutoCADu. Firma XANADU je autorem českých lokalizací InEdgecam je top produkt Planit group - světově nejrychleji rostoucí společnost, zabývající se vývojem a prodejem CAM systémů venturu a dodavatelem Inventoru i podnikových řešení postavených na této CAD aplikaci.

Naš tým konstruktérů používal tento program na modelování tvaru.

Použití tohoto softwaru se učíme ve škole v předmětu CAD.

SolidWorks



Inovativní, přesto osvědčený, standard mezi 3D CAD systémy, zahrnuje nástroje pro 3D modelování, sestavy, výkresy, plechové součásti, svařované konstrukce a další. SolidWorks nabízí ve své třídě nejlepší objemové modelování a vytváření 2D výrobní dokumentace a navíc nejsnadnější a nejintuitivnější ovládání ze všech CAD systémů vůbec. Umožňuje importovat celou řadu 2D a 3D datových formátů souborů.

V tomto programu jsme využívali pouze balíček Flow simulation pro otestování aerodynamického tvaru formule. V programu jsme se učili sami, podle různých příruček na internetu.



www.spsprerov.tym.cz

PROJEKT



MEDIÁLNÍ
PARTNEŘI

radio
Rock
max 85.6 FM
95.6 FM

7 Sedmička





SPONZOŘI

CHROPYNSKÁ
STROJÍRNA

ZAPE
OPATOVICE

JENAMODEL.CZ

edgecam

HAGEMANN

PILANA
MARKET

polytechnika,
FOTOTECHNICKÝ ÚSTŘEDÍ

Marco
MARCO BBN Czech Republic

SVM
CNC
KOVOOBRABĚNÍ

STROJÍRNA OLBOVCE
REDDO



Frézování boků formule



VÝROBA OS

POVRCHOVÉ ÚPRAVY

Nejdříve jsme balzu obrousili, poté zakytovali, aby se barva nevsákla do materiálu. Nakonec jsme lakovali speciálními modelářskými barvami.

Broušení spočívalo v použití smirkového papíru. Dodaný papír byl hrubý na balzové dřevo, a proto jsme museli použít smirkový papír s menšími brusnými zrny. Třísky mizely velmi rychle a po chvílce nebyly vidět žádné stopy po frézování.

Nanášeli jsme pouze malou vrstvu tmelu z důvodu jeho vysoké měrné hustoty, abychom udrželi hmotnost vozu na minimální možné hranici. Jedna z testovacích formulí byla špatně vyrobená, protože fréza zajela hluboko do obrobku. Po opravě se hmotnost zvýšila o 9g oproti druhé testovací formulí.

Lakování proběhlo bez problémů. Pro lakování testovacích formulí jsme použili sprej, ale pro závodní monoposty jsme využili vzduchovou pistoli, abychom dosáhli kvalitnějšího povrchu.



Frézování horní části formule



SPŠ
Přerov

www.spsprerov.tym.cz

PROJEKT

F1 THE FORMULA ONE TECHNOLOGY CHALLENGE
IN SCHOOLS

MEDIÁLNÍ
PARTNEŘI

radio
Rock
max 85.6 FM
95.6 FM

7 Sedmička

CZECH
RACING MAG

www.redo.cz



SPONZOŘI

CHROPYNSKÁ
STROJÍRNA

ZAPE
OPATOVICE

JENA MODEL.CZ

edgcam

HAGEMANN

PILANA
MARKET

polytechnika,
STROJNÍ TECHNOLOGIE A LÁZEŘI

Marco
MARCO BBN Czech Republic



Odlehčení os

Jelikož dodané ocelové osy jsou těžké, zkusili jsme vyvinout své vlastní lehčí osy.

První nápad: udělat osy z Al profilu.



Druhý nápad: udělat osky z infuzních jehel, protože jsou duté a lehké.

Konečným řešením je použít uhlíkových os, které díky své minimální hmotnosti značně přispěly k celkovému odlehčení formule.



Brzdná dráha

Týmy se snaží zabrzdit svou formuli do osušek. Ovšem velká část týmů má problémy s ulomenými křídly nebo dokonce s celými částmi karoserie. Po krátkém zamyšlení nás napadlo vylepšit brzdnou dráhu, aby formule co nejméně trpěla. Při našem testování jsme zkoušeli první jízdu pouze do ručnicku. Dopadlo to dle očekávání, kousek křídla se ušpl. Naštěstí jsme s tím počítali a využili jsme náš „Jepšovák“, který spočívá v polystyrénové drti. Formule zajede vysokou rychlostí do polystyrénu a



www.spsprerov.tym.cz

PROJEKT



MEDIÁLNÍ
PARTNEŘI

radio
Rock
max 89.6 FM
95.6 FM

7 Sedmička





SPONZOŘI

CHROPYNSKÁ
STROJÍRNA

ZAPE
OPATOVICE

JENAMODEL.CZ

edgecam

HAGEMANN

PILANA
MARKET

polytechnika,
FOTOTECHNICKÝ ÚSTAV

Marco

MARCO BBN Czech Republic

SVM
CNC
KOVODRABENÍ



STROJÍRNA
OLBOVCE

REDDO

ZLEPŠOVACÍ NÁVRHY

Kola

Původní dodaná kola byla nevyhovující z několika důvodů. První důvod byl zbytečně velké rozměry a druhý důvod špatné obtékání vzduchu z bočních stran. Udělali jsme několik návrhů a postupně jsme je vyřazovali. Jedna kola se nedala vyrobit, další byla příliš těžká. Proto jsme si vybrali polotovary plast a jedno kolo jsme složili ze dvou částí (vnější a vnitřní).



První nápad byl udělat kolo z hliníku a navrtat do něj otvory, aby bylo co nelehčí. Naštěstí jsme si uvědomili, že proudící vzduch by „zabloudil“ dovnitř kola a zpomaloval by formuli.



Po mnoha nápadech a vymýšlení lepšího tvaru kola jsme dostali myšlenku, vyrobit kolo ze dvou dílů. Jenže v tomto případě je opět problém ve způsobu výroby vodička na osku.



KONEČNÝ TVAR KOLA - zmenšili jsme rozměr na min. průměr 26 mm, materiál PVC. Vnější plášť jsme vyrobili z vodovodní trubky, kterou jsme koupili ve specializovaném obchodě. Trubka jsme osoustružili na požadovaný průměr a vnitřní část jsme vyrobili z plastu, který jsme našli v dílnách.

SPŠ



www.spsprerov.tym.cz

PROJEKT



MEDIÁLNÍ
PARTNEŘI

radio
Rock
max 85,6 FM
95,6 FM

7 Sedmička





SPONZOŘI

CHROPYNSKÁ
STROJÍRNA

ZAPE
OPATOVICE

JENAMODEL.CZ

edgecam

HAGEMANN

PILANA
MARKET

polytechnika,
STROJNÍKOVÉHO VÝVOJE

Marco®
MARCO BBN Czech Republic



KŘÍDLA

Kdyby nebyla křídla předepsána v pravidlech, s největší pravděpodobností je na formuli nepoužijeme, protože přítlak k dráze nepotřebujeme. Zajištění na dráze má na starosti vodící struna.



Zadní křídlo

Největším problémem při návrhu zadního křídla bylo pro nás omezení pravidly. Když už jsme měli vyrobená křídla s rádiusy, tak jsme zapomněli na min. hloubku křídla. Takže jsme museli udělat jiný tvar s většími rádiusy, aby nám vycházely do min. hloubky. Obrázek vpravo znázorňuje konečnou podobu křídla.



Přední křídlo

Přední křídlo jsme nijak nevyvíjeli, vyhoval nám hned první prototyp.



www.spsprerov.tym.cz

PROJEKT



MEDIÁLNÍ
PARTNEŘI

radio **Rock
max** 89.6 FM
95.6 FM

7 Sedmička





SPONZOŘI

CHROPYNSKÁ
STROJÍRNA

ZAPE
OPATOVICE

JENAMODEL.CZ

edgecam

HAGEMANN

PILANA
MARKET

polytechnika,
FOTOTECHNICKÝ ÚSTAV

Marco

MARCO BBN Czech Republic



ULOŽENÍ OSEK

Většina týmů používá pro uložení kol pouze otvor vyvrtaný do balzového dřeva, protáhne osku a kápnou do díry speciální mazání. Náš tým chtěl vytvořit co nejmenší tření při otáčení osky v karoserii.

dřevo
PVC pouzdro
mazání
hřídel

Druhý nápad: vložit hřídel do plastového krytu, protože plast by s oskou vytvářel menší tření.

dřevo
ložisko
hřídel

Čtvrtý nápad: koupit ložiska těchto miniaturních rozměrů a přilepit je k balze. Tato metoda by byla nejspíše nejlepší, zároveň však nejdražší a nejtěžší. Z posledního důvodu jsme ji nevyužili.

První nápad: vložit hřídel do vyvrtaného otvoru v balzovém dřevě a kápnout tam speciální mazivo. Tento způsob napadl zřejmě všechny týmy.

dřevo
hřídel
mazivo

Třetí nápad: vložit hřídel do otvoru, ve kterém je vložena pružina.

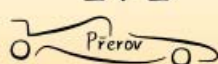
dřevo
pružina
mazání
hřídel

Poslední nápad: vyvrtat větší otvor do dřeva, na povrch přilepit podložku o menší svělosti než je vyvrtaný otvor v balze a podložkou provléknout osku. Poté namazat a

dřevo
podložka
oska

Poslední nápad byl sice nejlepší, ale proti pravidlům, proto jsme využili nápad první.

SPŠ



www.spsprerov.tym.cz

PROJEKT



MEDIÁLNÍ
PARTNEŘI

radio **Rock
max** 85.6 FM
95.6 FM

7 Sedmička





SPONZOŘI

CHROPYNSKÁ
STROJÍRNA

ZAPE
OPATOVICE

JENA MODEL.CZ

edgcam

HAGEMANN

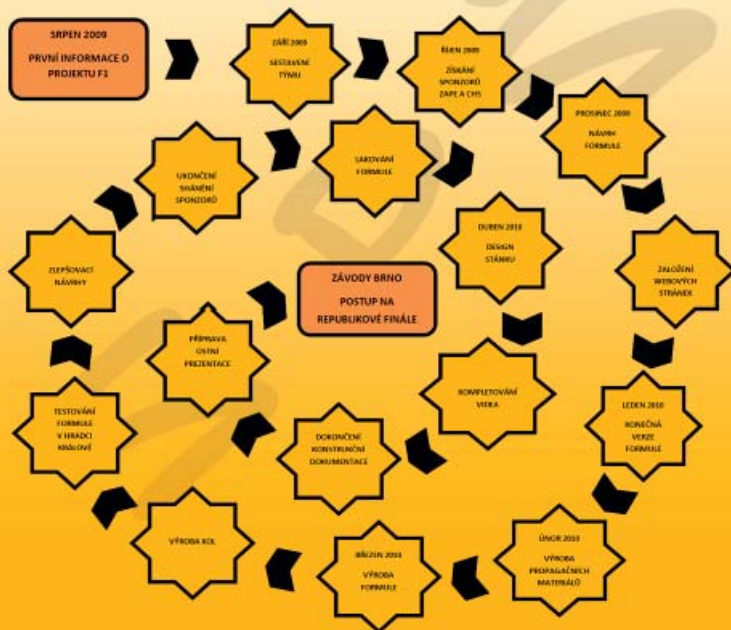
PILANA
MARKET

polytechnika,
STROJNÍ VÝROBA, LAMPE, KVALITA

Marco
MARCO BBN Czech Republic



FÁZE PŘÍPRAVY NAŠEHO TÝMU



S PŠ
Přerov

www.spsprerov.tym.cz

PROJEKT



MEDIÁLNÍ
PARTNEŘI

radio **Rock
max** 85,6 FM
95,6 FM

7 Sedmička



KONSTRUKČNÍ DOKUMENTACE



**SPEED PERFORMANCE SHOW
PŘEROV**



složení týmu
fáze přípravy týmu
vývoj formule
spolupráce s odborníky
zlepšovací návrhy
zkušenosti z výroby
užitý software
aerodynamika
testování
změny od národního kola
rozpočet týmu

WWW.SPSPREROV.TYM.CZ





SPONZOŘI

CHROPYNSKÁ
STROJÍRNA

ZAPE
OPATOVICE

JENA MODEL.CZ

edgecam

HAGEMANN

PILANA
MARKET

polytechnika,
FOTOTECHNICKÝ ÚSTAV

Marco

MARCO BBN Czech Republic

SVM
CNC
KOVODRABĚNÍ



STROJÍRNA
OLBOVČE
S.P.A.

REDDO

ZKUŠENOSTI Z VÝROBY

Největší zkušenosti pro nás bylo zjištění, že vše, co jde vymodelovat v CAD programech, tak nemusí jít vyrobit v takové přesnosti, jakou potřebujeme. Při modelování jsme zapomínali především na to, jak obrobek upneme, popřípadě jaké existují nástroje pro výrobu našeho tvaru formule. Někdy jsme zapomněli i na to, že se formule bude frézovat z balzy, materiál bude pracovat, štípat se, popřípadě zmenšovat při upnutí do svěráku pod velkou silou.



VÝROBA VLASTNÍCH OS

Byl velký problém sehnat profil o tak malém průměru, ale nakonec jsme ho získali ze starých žaluzií. Průřez: tohoto polotovaru byl šestšhran, ale stejně jsme ho potřebovali osoustružit o 1 mm. Byla to mravenčí práce, protože hliník se nám pořád ohýbal, různé kroutil a v nejhrošším případě se zlomil. Nakonec jsme se rozhodli použít uhlíkové osky.



VÝROBA KOL

Navrhlí jsme nový tvar kol, protože dodaná kola nám nevyhovovala především z hlediska obtékání vzduchu kolem kol. Dalším krokem pro nás bylo sehnat materiál a navrhnout kola vyrobit. Vnější plášť bylo jednoduché vyrobit, stačilo osoustružit vodovodní tlakovou trubku na daný průměr, ale horší to bylo s výrobou vnitřní části kol. Ve skladu dílen jsme našli plasty různých „zvláštních“ tvarů, které jsme museli nejdříve ofrézovat na kvádr o podobných stranách. Kvádry jsme osoustružili a abychom získali požadovaný profil, použili jsme upichovací nůž.



FRÉZOVÁNÍ DŘEVA

Velké problémy při výrobě vznikly kvůli okrouhlování kót. V modelu byl například R 1,75 a na výkrese R2, bohužel si toho nikdo při vytváření výkresu nevsiml. Proto jsme při výrobě museli používat elektronický výkres a ručně odčítat kóty. Tato nepříjemná záležitost se týkala pouze frézování bočních tvarů.

Frézování horní části formule proběhlo bez problémů, protože jsme vložili model do programu a nemuseli zadávat žádné souřadnice ručně. Naopak se vyskytovaly problémy při sladěni programu s frézkou. Většinou to byly chyby postprocesoru, ale nakonec se vše povedlo.

SPŠ



www.spsprerov.tym.cz

PROJEKT



MEDIÁLNÍ
PARTNEŘI

radio **Rock
max** 85.6 FM
95.6 FM

7 Sedmička



ZMĚNY OD NÁRODNÍHO KOLA

SPONZOŘI

CHROPYNSKÁ
STROJÍRNA

ZAPE
OPATOVICE

JENA MODEL.CZ

edgcam

HAGEMANN

PILANA
MARKET

polytechnika,
FOTODIGITÁLNÍ LABELOVÁNÍ

Marco
MARCO BBN Czech Republic

SVM
CNC
KOVOOBRABĚNÍ

STROJÍRNA OLBOVCE
REDDO



Vedle modelu formule 1, jsme se rozhodli kompletně změnit úpravu našeho prezentačního boxu. Místo papírů formátu A3 jsme použili celoplošnou plachtu, která svým vzhledem zaujme mnohem více. V národním kole leželo vše v jedné rovině. To jsme se však rozhodli změnit a vymysleli jsme revoluční řešení odstupňování našeho boxu. Během měsíční přestávky se nám podařilo získat nové sponzory, kteří nám pomohli jak finančně, tak i materiálně. Získali jsme také nového mediálního partnera, kterým je radio Rock Max. Také jsme udělali kompletně novou konstrukční dokumentaci, kterou máme v české a anglické verzi. Samozřejmostí bylo zlepšení angličtiny.

V národním kole Moravy jsme sice vyhráli, ale věděli jsme, kde máme nedostatky, které jsme se snažili odstranit. Především uložení hřídele ve formuli, které jsme měli proti pravidlům. Teď už je vše, jak má být, protože hřídel se protáčí v balse. Po skvělých výsledcích z testování nás zklamaly naše časy v závodech. Rozhodli jsme se, že ze dvou testovacích formulí, které byly lehčí, uděláme formule závodní. Samozřejmě, že obě formule dostali oproti testovacímu vzhledu mnohem pěknější povrchovou úpravu v týmových barvách. Svě místo na formuli si našli také noví sponzoři.



SPŠ
Přerov
www.spsprerov.tym.cz

PROJEKT

F1
THE FORMULA ONE
TECHNOLOGY CHALLENGE
IN SCHOOLS

MEDIÁLNÍ
PARTNEŘI

radio
Rock
max
85.6 FM
95.6 FM

7 Sedmička

CZECH
RACING MAG

www.radio-rockmax.cz