



## **Středoškolská technika 2016**

**Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT**

### **PROTOTYPE-RACING 01**

**Lukáš Malý\*, Tomáš Pánek\*, Vojtěch Šaloun\*\***

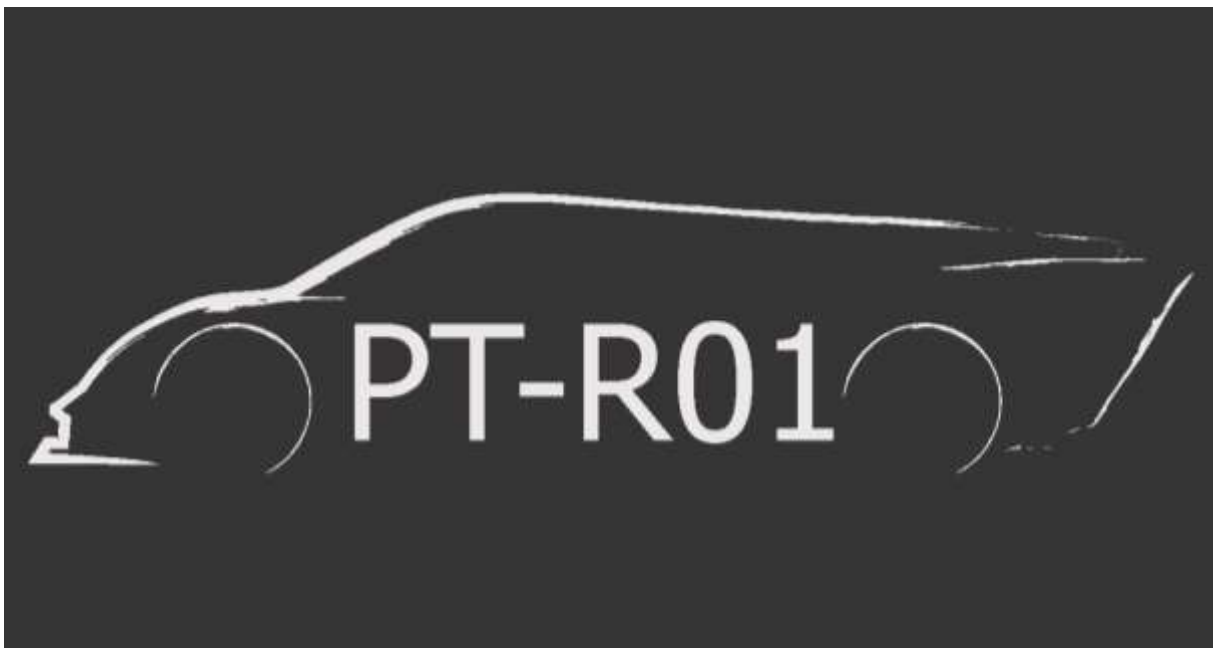
Gymnázium Vysoké Mýto  
nám. Vaňorného 163, Vysoké Mýto 56601\*  
Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola, Rychnov nad Kněžnou, U Stadionu 1166  
U Stadionu 1166, 516 01 Rychnov nad Kněžnou\*\*

## OBSAH

1. ....	PROBLÉM
2. ....	HYPOTÉZA
3. ....	POSTUP PRÁCE
4. ....	TECHNICKÁ DATA
5. ....	ZÁVĚR
6. ....	OBRAZOVÁ DOKUMENTACE
7. ....	MATERIÁLY

## PROBLÉM

Dosud nejrychlejší auto vyrobené na českém území je Tatra MTX, která dosáhla rychlosti 265 km/h. Zápis posledního českého rychlostního rekordu tímto automobilem homologovaným pro silniční provoz patří minulému století a předchozí generaci. Proto bychom ho rádi přepsali! Naším cílem je navrhnout, a pokud nám to podmínky dovolí, postavit funkční prototyp sportovního vozu. Jako platforma nám poslouží BMW řady 7 e38 s motorem V8 o výkonu 218 kW. Z tohoto vozu navrhujeme použít motor, automatickou převodovku se sekvenčním řazením Steptronic a části náprav včetně diferenciálu. Šasi pro náš vůz bude tvořit trubková příhradová konstrukce. Do budoucna bychom tyto komponenty chtěli postupně nahradit vlastní konstrukcí. Jelikož si nejsme schopni vyrobit a hlavně naprojektovat některé komponenty sami, tak jako platformu použijeme vůz BMW 740i s výkonem 218 kW a točivým momentem 440 Nm. Z daného vozu použijeme především pohonné ústrojí a části ramen náprav včetně brzd. Dosud máme hotový design vozu a model v měřítku 1:5, který nyní chceme podrobit různým testům (např. v aerodynamickém tunelu). Nyní se snažíme kontaktovat odborníky, kteří by nám pomohli v oblasti konstrukce prostorového rámu. Prostorový rám vozu by mohl do budoucna posloužit také jako nosný prvek pro prototypy různých návrhů karoserií sportovních vozů v rámci daných rozměrů podvozkové skupiny. Další možností rozšíření využití vozidla může být použití nízkoobjemového motoru spolu s hybridním ústrojím. Významně se na případném úspěchu podílí aerodynamika vozu, kterou jsme se intenzivně do této fáze zabývali a ověřili si, že výsledný design je kompromisem mezi atraktivitou a fyzikálními vlastnostmi. Jestli se nám podařilo zachovat poutavost výsledku, můžete posoudit sami. Přestože je cíl projektu svým zaměřením určen úzké skupině nadšenců, věříme, že navržené postupy, technologie, nebo část techniky může být natolik pokroková, aby vzbudila zájem nejen odborníků, ale i široké veřejnosti.



## HYPOTÉZA

**Jsme schopni postavit funkční prototyp?**

**Jsme schopni sami navrhnout design, který nebude jen přitažlivý, ale bude splňovat nároky na funkčnost a důležité parametry automobilu?**

**Jsme schopni naším konceptem zaujmout organizace nebo společnosti, které pak budou ochotné nás v naší práci podpořit?**

Nyní se zabýváme předběžným navrhováním designu celého projektu. Naší velkou výhodou je to, že jsme tým složený ze studentů škol různého zaměření. Díky tomu můžeme propojit naše zájmy, znalosti přírodních věd a technických oborů s praxí a testovat tak limity našich znalostí a dovedností. Ovšem kvůli komplexnosti našeho projektu, nemáme na některé části potřebné znalosti, ani vybavení. Bude tedy potřeba pomoc, a to jak personální z řad odborníků, tak materiální ale i finanční.

Kontaktovali jsme například české zastoupení značky BMW, Bühler CZ s.r.o., a firmu LSC Motorsport, CTU CarTech a jiné společnosti. Dále jsme také v kontaktu s leteckým konstruktérem, se kterým jsme konzultovali aerodynamické vlastnosti prototypu. Na základě těchto konzultací jsme dále upravili vzhled našeho vozu. Doufáme tedy, že díky podpoře výše oslovovaných subjektů se nám podaří navrhnout a postavit funkční prototyp.

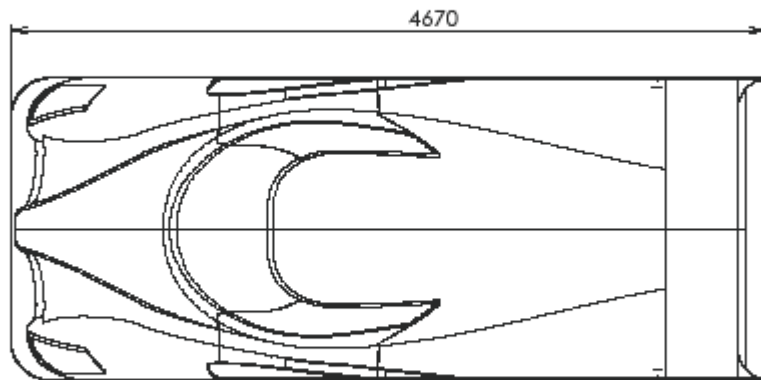
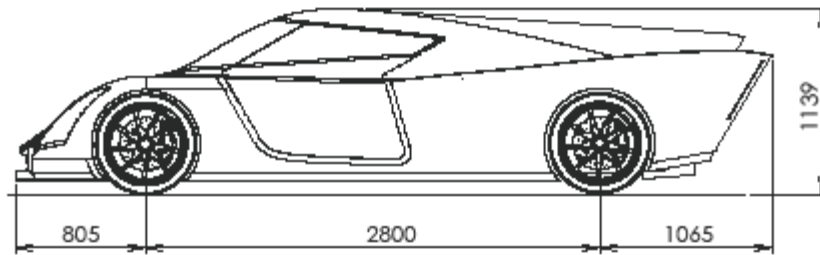
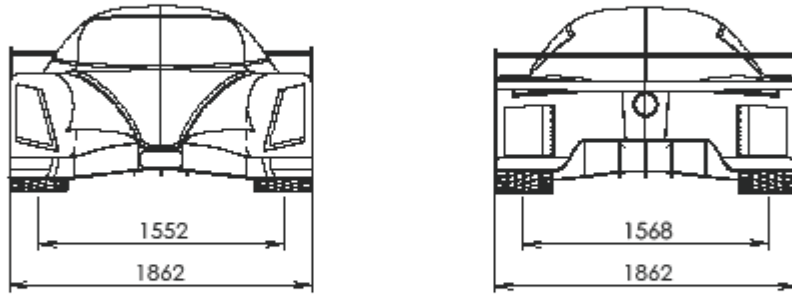
## POSTUP PRÁCE

### **Jak s tvorbou tak náročného projektu začít?**

Základ je papír a tužka. To jsou dvě základní věci, bez kterých se designér ani ve 21. století neobejde. Nejprve jsme navrhli podobu vozu, kterou jsme po delší dobu spolu konzultovali a postupně s pomocí 3D programu SOLIDWORKS upravovali. Byl kladen důraz na aerodynamické vlastnosti a také na estetiku. Pro simulaci obtoku vzduchu jsme zpočátku používali program Flow simulation od společnosti Dassault Systemes. Potřebná data a zobrazení simulace se nám však podařilo zrealizovat až s programem Flow Design od společnosti Autodesk. Takto jsme vytvořili základní designovou identitu, kterou se dále chceme ubírat. V dalším kroku jsme přizpůsobili navržený design technice, kterou jsme se rozhodli použít. Tím vůz obdržel všechny základní parametry určující jeho charakter. Poté jsme na CNC stroji vytvořili reálný 3D model z extrudovaného polystyrenu v měřítku 1:5. Tato velikost je dostatečná pro konstrukci detailů, které lze ještě zpracovat. Nadšení pro projekt je jedna věc, ale uvědomit si, jak si vlastně stojíme nám napověděla SWOT analýza naší práce, která nás donutila zastavit se a rozhodnout se kudy dál.

## TECHNICKÁ DATA

Typ	PT-R01
Míst k sezení	2
<b>Motor</b>	
Typ motoru	M62TUB44, 4 taktní zážehový
Počet válců/konstrukce	V8, 90 stupňů mezi válci, 4 ventily na válec Podélně uložený před zadní nápravou, VANOS
Objem	4398 cm <sup>3</sup>
Vrtání x zdvih	92 x 82,7 mm
Výkon	218 kW (296 koňských sil)/5400 ot./min.
Max. kroučící moment	440Nm/3600 ot./min.
Kompresní poměr	10:1
Ovládání ventilů	DOHC
<b>Přenos výkonu</b>	
Pohon	Pohon zadní nápravy
Převodovka	Pětistupňová automatická Steptronic ZF5HP24
Převodové poměry	1 = 3.57 2 = 2.20 3 = 1.51 4 = 1.00 5 = 0.80 R = 4.68
<b>Podvozek</b>	
Přední + zadní náprava	Čtyřramenné integrální zavěšení kol
Rozměry ráfků	Přední 8 x 18 palců Zadní 9.5 x 18 palců
Rozměry pneumatik	255/35zr18 - přední 255/45zr18 - zadní
<b>Rozměry/hmotnost</b>	
Délka	4665mm
Šířka	1862mm
Výška	1150mm
Rozvor	2800mm
Hmotnost	1200-1400kg
<b>Výkony (předpokládané)</b>	
Rychlost maximální	320km/h
Zrychlení (0-100 km/h)	4s



## ZÁVĚR

### **Čeho jsme dosáhli?**

Nyní jsme dosáhli úspěšného dokončení designové identity, realizace modelu v měřítku 1/5 obroběném na CNC frézce a simulací obtoku vzduchu, na jehož základě jsme se dopracovali k výsledné podobě karoserie vozu.

### **Čeho chceme dosáhnout?**

Vyrobít prototyp sportovního automobilu, který bude schopen překonat dosavadní český rychlostní rekord.

### **Co se nám nepodařilo?**

Jelikož nemáme dostatečné softwarové vybavení, tak jsme se dopustili chyby při tvorbě modelu. Tato chyba spočívala v přílišném aerodynamickém odporu přední části vozu. Podařilo se nám ji včas odhalit a opravit v rámci našich možností. Uvědomujeme si, že to byl jen malý problém s ohledem na to, co nás v budoucnu ještě čeká.

### **Jak budeme dále postupovat?**

Dále se hodláme zabývat příhradovou konstrukcí šasi, ve spolupráci s kontaktovanými subjekty. Vůz bude dále probíhat procesem aerodynamického zdokonalování.

Budeme navazovat spolupráci s partnery a odborníky z oboru, abychom s nimi řešili danou problematiku, tak aby projekt naplnil naše představy, jak po stránce designové, praktické i výkonnostní.

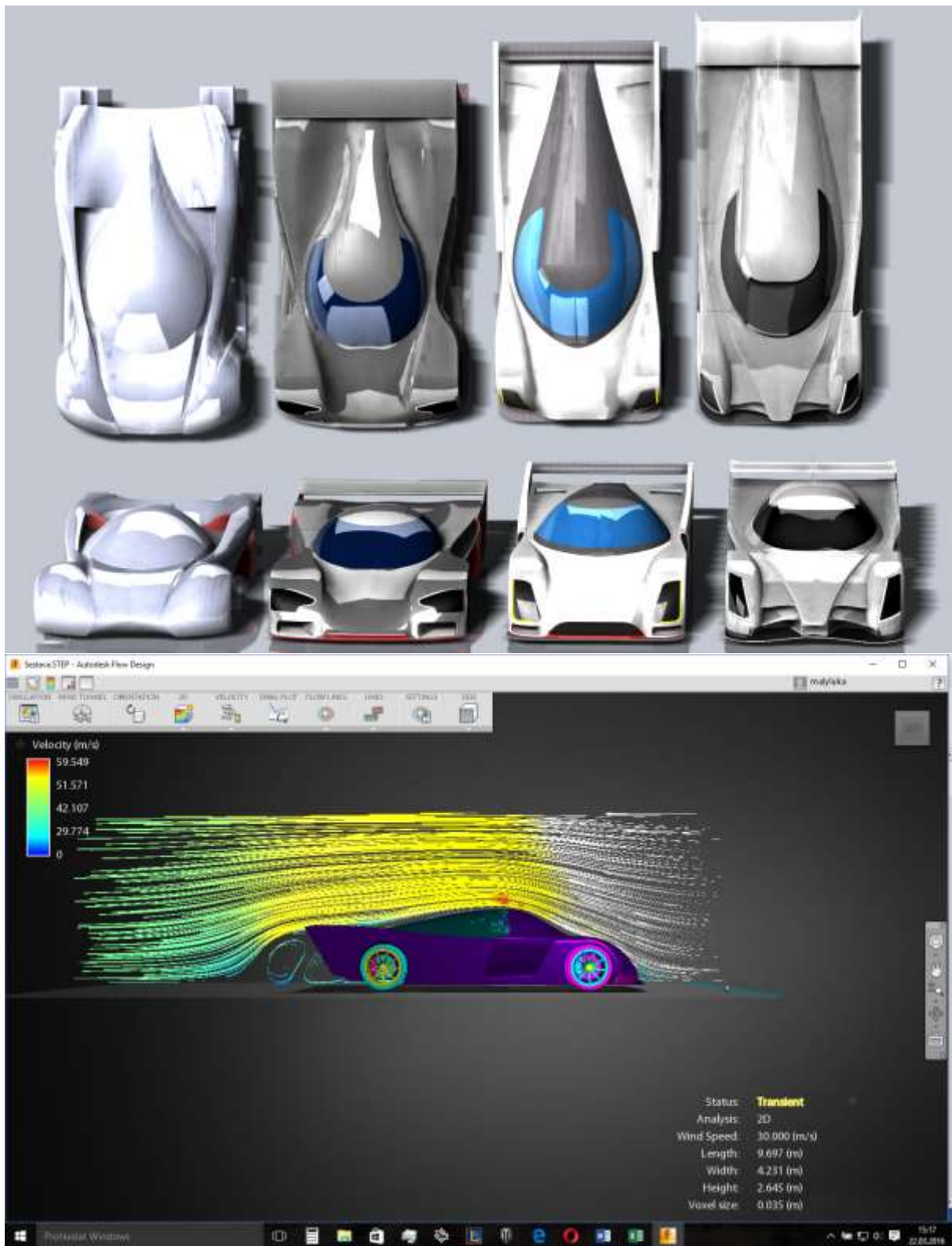
### **Naše výhody?**

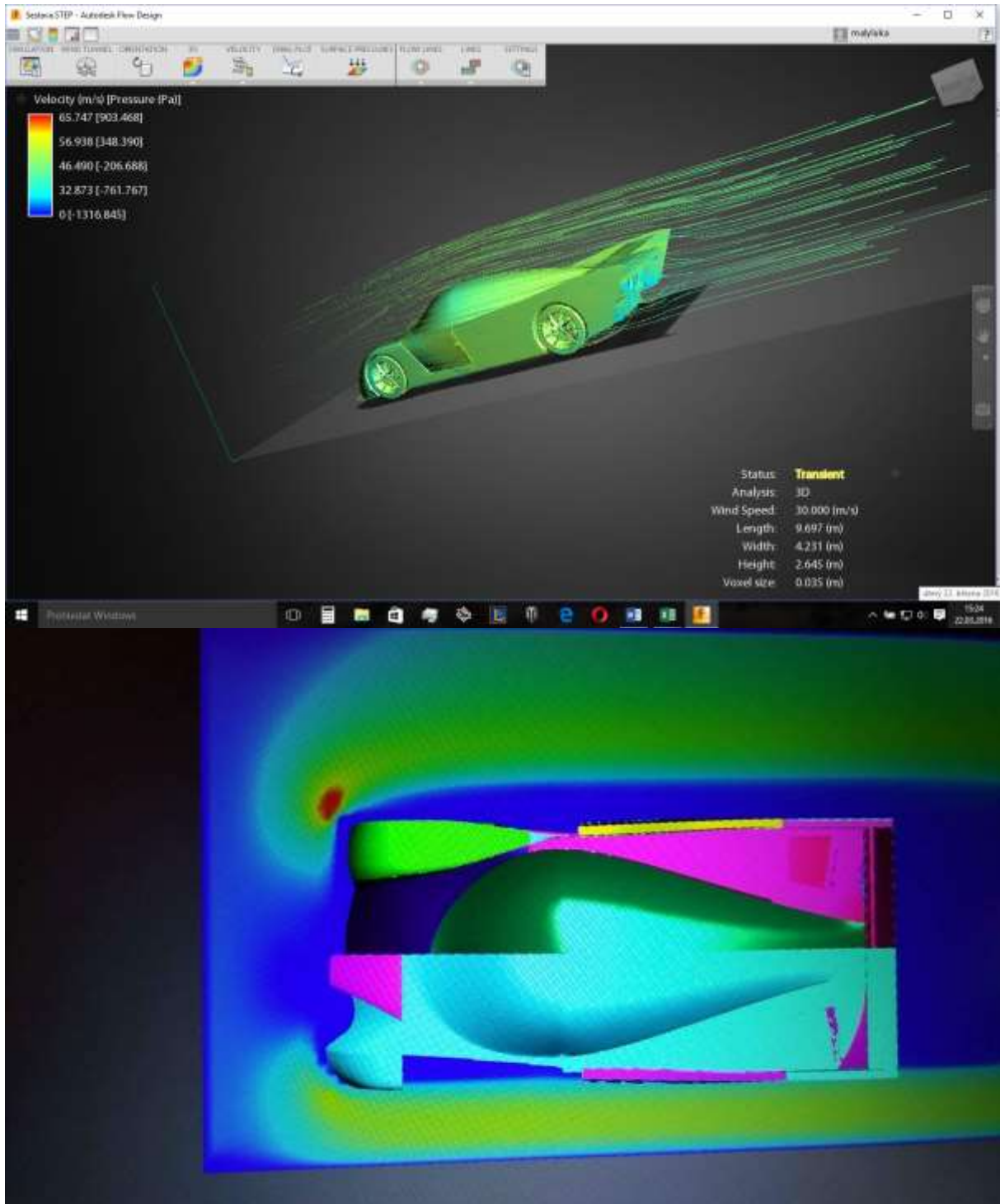
V rámci našeho týmu jsme se přesvědčili, že spolupráce mezi různými školami a lidmi s různými zájmy má nespočet výhod.

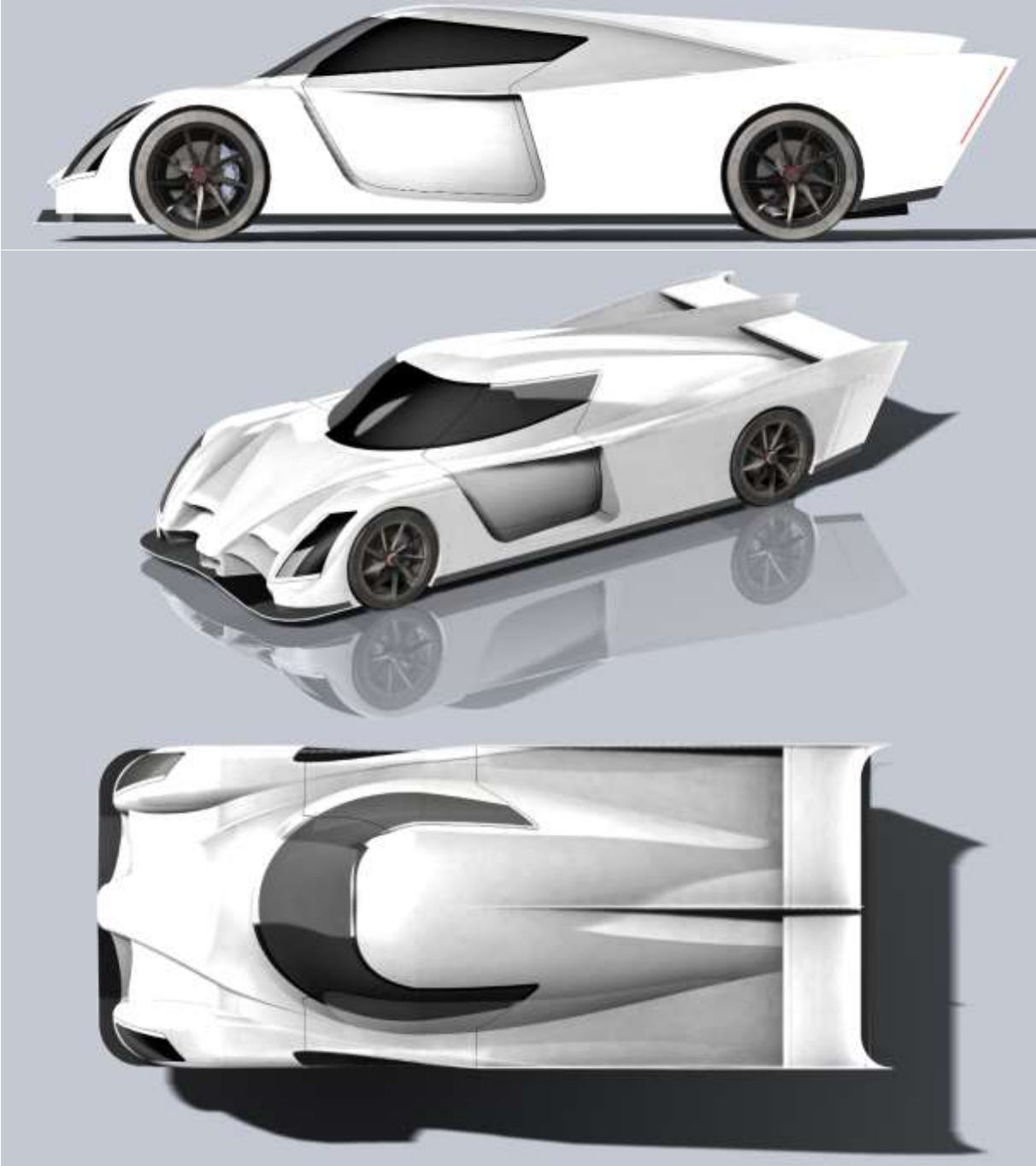
Různý pohled na řešený problém ve výsledku působí synergicky a posouvá nás kupředu!

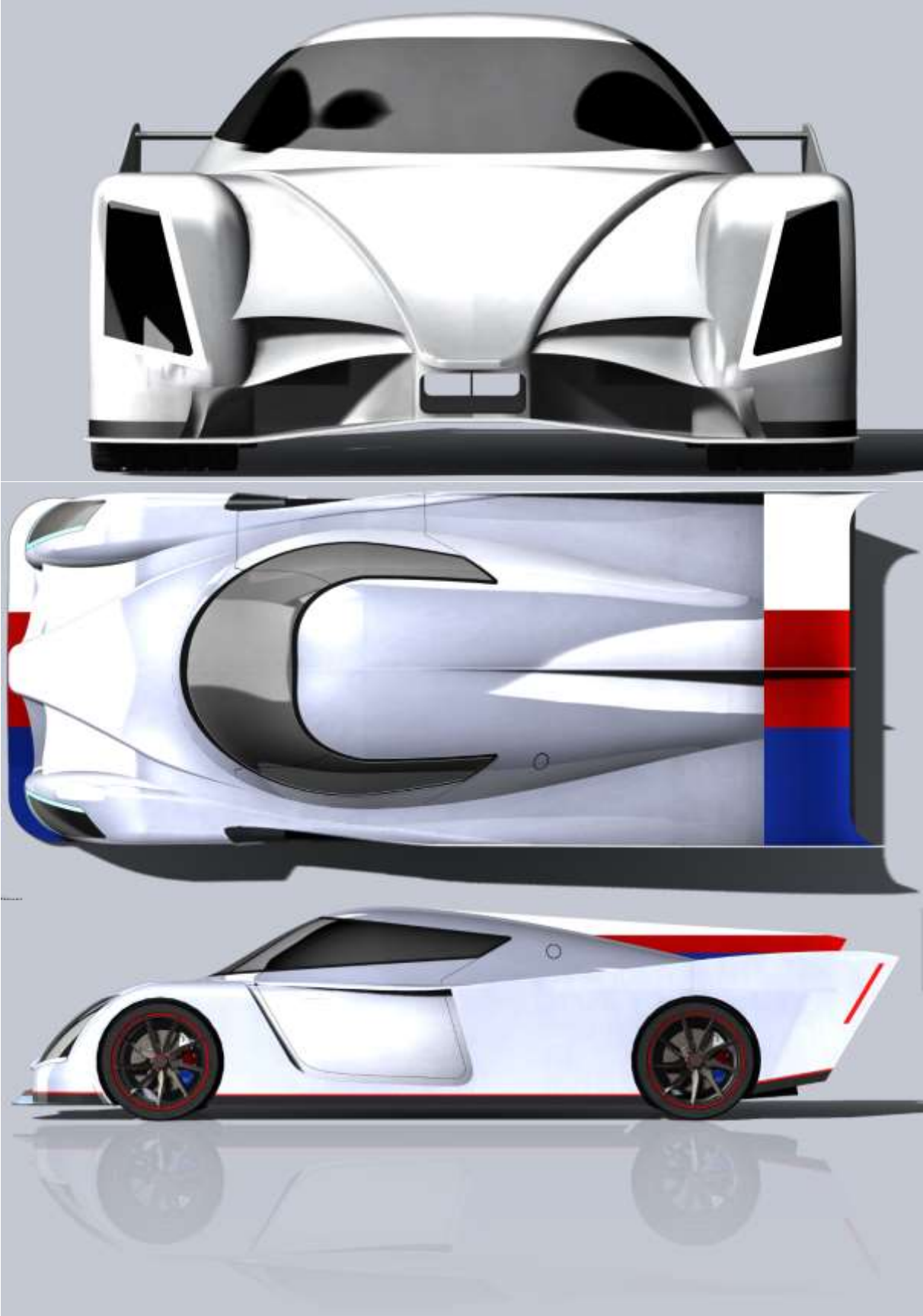


# OBRAZOVÁ DOKUMENTACE

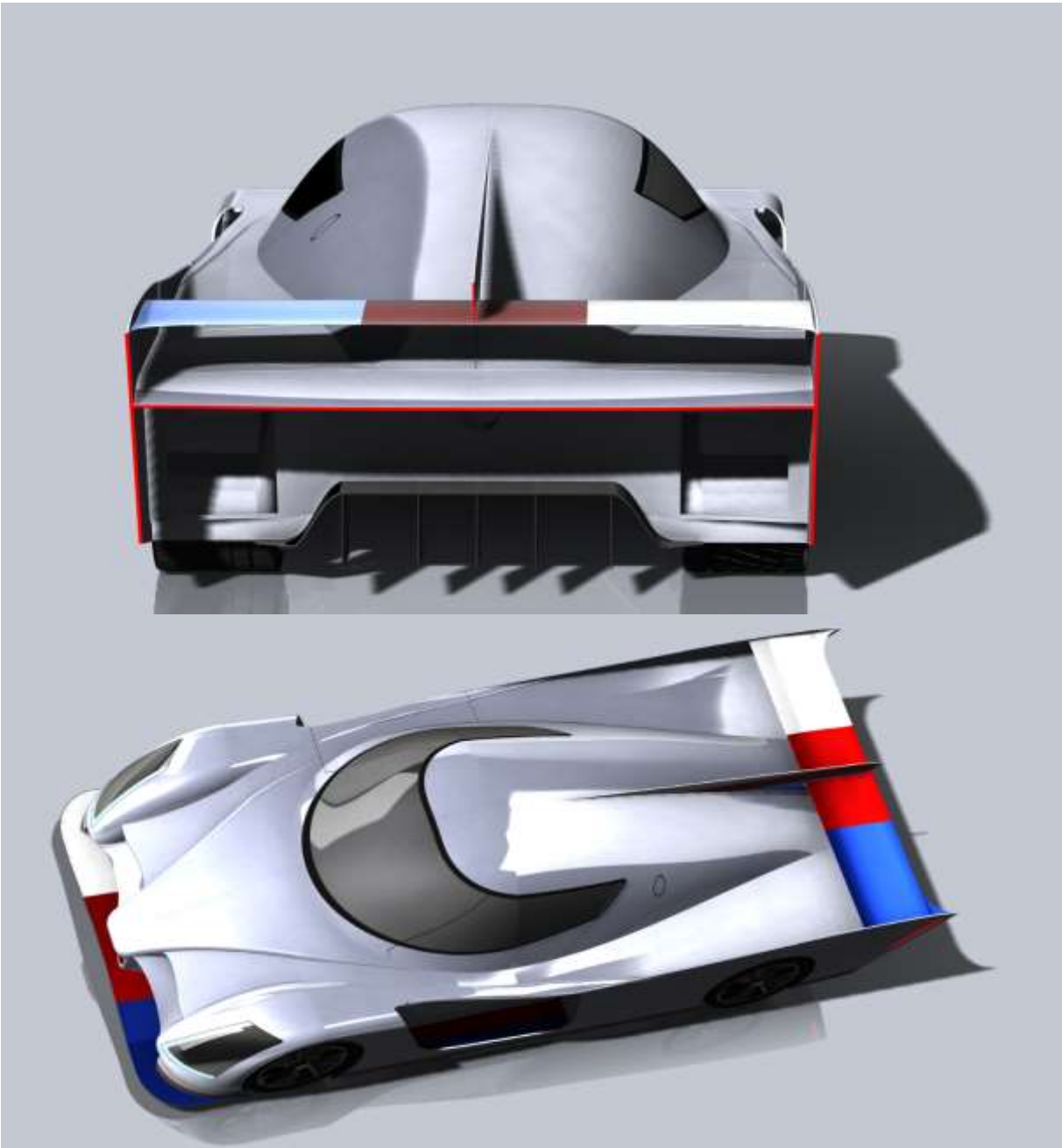




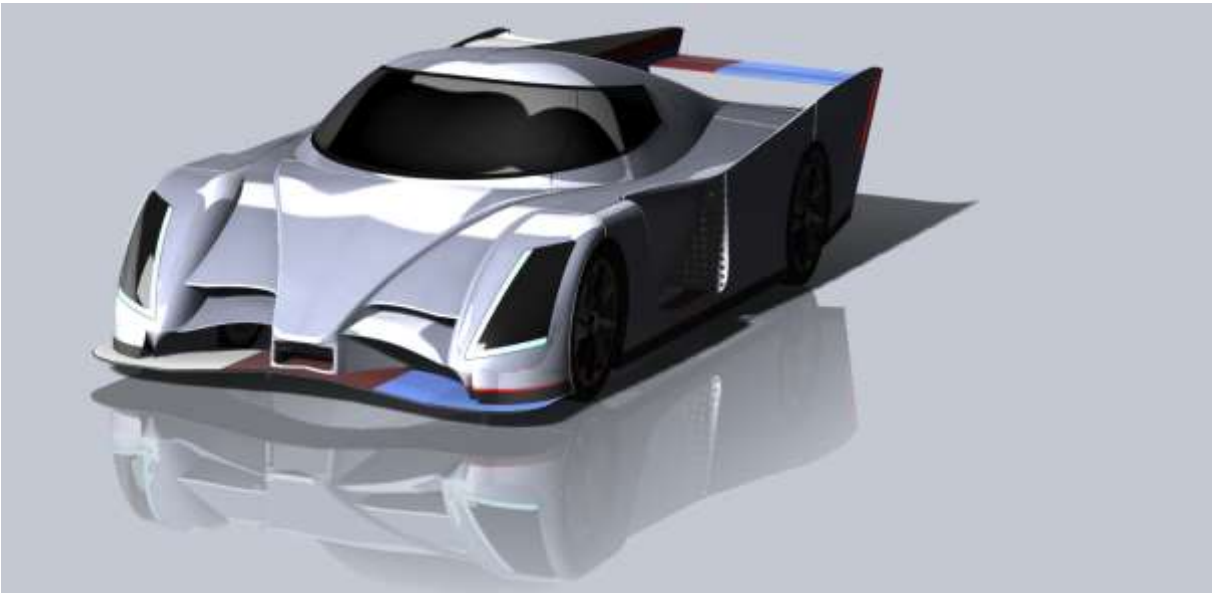








PT-R01





## MATERIÁLY

Je nemožné čerpat pouze z vlastních vědomostí, proto zde přikládáme některé použité zdroje. Kromě toho jsme danou problematiku také konzultovali s nespočtem lidí z oboru, různých firem a škol. Tímto jim patří naše díky za podané informace.

- Karoserie
  - <http://www.slackmotorsport.com/Slack%20Motorsport.html>
  - <http://www.speedhunters.com/2012/11/porsche-962c-prowls-the-streets/>
- Aerodynamika
  - [https://en.wikipedia.org/wiki/Diffuser\\_\(automotive\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Diffuser_(automotive))
  - [https://en.wikipedia.org/wiki/Bumper\\_canards](https://en.wikipedia.org/wiki/Bumper_canards)
  - [https://www.google.cz/search?q=aerodynamika&client=opera&hs=Wm7&biw=1440&bih=790&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiKnc-mwtLLAhXk33IKHRRnAvYQ\\_AUIBigB](https://www.google.cz/search?q=aerodynamika&client=opera&hs=Wm7&biw=1440&bih=790&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiKnc-mwtLLAhXk33IKHRRnAvYQ_AUIBigB)
  - <http://www.autodesk.com>
- Šasi
  - <http://www.dekra-automobil.cz/doc/tuning/prehled-legislativy.pdf>
  - <http://www.mmspektrum.com/clanek/domaci-kusova-vyroba-automobilu.html>
  - <https://www.brno.cz/?id=2557>
  - <https://en.wikipedia.org/wiki/Chassis>
- Platforma
  - [https://en.wikipedia.org/wiki/BMW\\_M62](https://en.wikipedia.org/wiki/BMW_M62)
  - [https://en.wikipedia.org/wiki/BMW\\_7\\_Series\\_\(E38\)](https://en.wikipedia.org/wiki/BMW_7_Series_(E38))
- Konkurence/inspirace/vzory
  - [https://cs.wikipedia.org/wiki/MTX\\_Tatra\\_V8](https://cs.wikipedia.org/wiki/MTX_Tatra_V8)



PT-R01

- <http://www.pragaglobal.com/cs/auta/praga-r1/>
- <http://koenigsegg.com/>
- <http://www.speedhunters.com/2012/11/porsche-962c-prowls-the-streets/>