

PNEUMOBIL RACING TEAM BRNO

2020-2021

Michal Michalec, Ing.

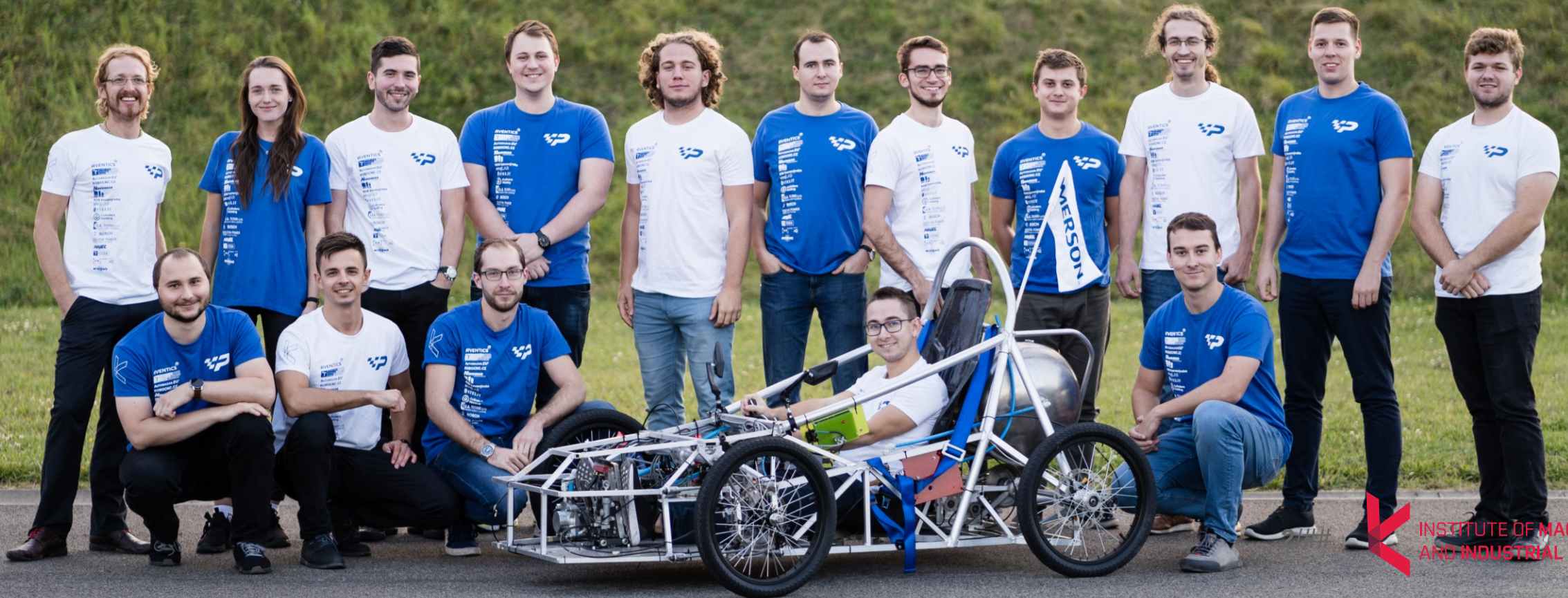
Institute of Machine and Industrial Design
Faculty of Mechanical Engineering
Brno University of Technology

Brno, 1.12.2021



INSTITUTE OF MACHINE
AND INDUSTRIAL DESIGN

THE TEAM

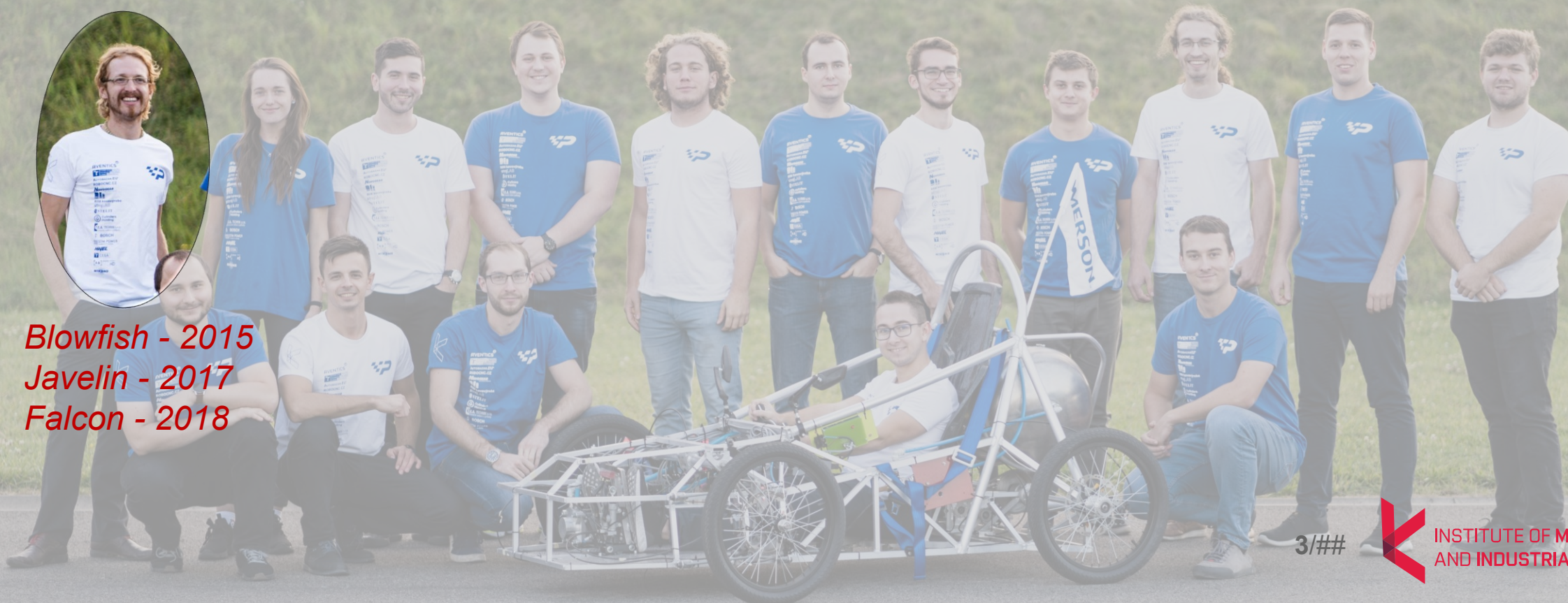


THE TEAM - LEADERS

**Leader
2014-2020**



*Blowfish - 2015
Javelin - 2017
Falcon - 2018*



THE TEAM - LEADERS



2020-2021

Falcon - 2018
Typhoon - 2021

4/##

THE TEAM - LEADERS

2021-2022

Hurricane - 2022/23



THE TEAM - MENTORS

OZP

ZIP
ZKR



CARS



Javelin 2016-17	Falcon 2017-18	Typhoon 2019-21	Hurricane 2020-23
Max. speed: 42,5 km/h Max. range: 5,5 km Weight: 115 kg 4-speed transmission Linear 1 cylinder engine	Max. speed: 52 km/h Max. range: 7,2 km Weight: 92 kg 2-speed transmission Linear 1 cylinder engine	Max. speed: 56 km/h Max. range: 8-10 km Weight: 98 kg 2-speed transmission Linear 1 cylinder engine	Max. speed: ? km/h Max. range: ? km Weight: ? kg ?-speed transmission Crankshaft 2 cylinder engine

DEVELOPMENT

ZIP

INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN

BRNO FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY OF MECHANICAL ENGINEERING

Návrh rámu – Hurricane 2022

Bc. Martin Černák, Bc. Adam Lagří
Bc. David Hertl, Bc. Matuš Salva

Motivácia a cieľ

- Nadviazanie na výsledky monopostu Falcon, ktorý získal prenosť v rýchlostnom závode v súťaži Aventica Pneumobil 2018
- Zmena pravidiel, zakazujúca súťaž trojstopových áut vedľa a zmenu celej konštrukcie monopostu
- Novo vyrobené komponenty (dvaj piestňový motor s kľukovým hriadeľom) nie je možné umiestniť do rámu predchádzajúceho monopostu

Analýza

Skúmané zaťažujúce stavy:

- Vozidlo stojí na mieste – ťažové sily
- Rozběh – zaťaženie silami od motoru
- Brzdění – zaťaženie spätným zrychlením
- Zákruta – zaťaženie dostrednými silami
- Prekážka – dynamické zaťaženie náprvy

Postup

- Analýza problému
- Konceptné riešenie – rozmestrenie komp.
- Topologická optimalizácia
- Konstruktívne riešenie – 3D skica
- MKP analýza v spolupráci s SVS FEM
- Optimalizácia pevnosti a torznej tuhosti
- Kontrola kritických konštrukčných uzlov
- Úpravy a ofinšom na výrobitelnosť v spolupráci s firmou SVS Tauchman

Výsledky

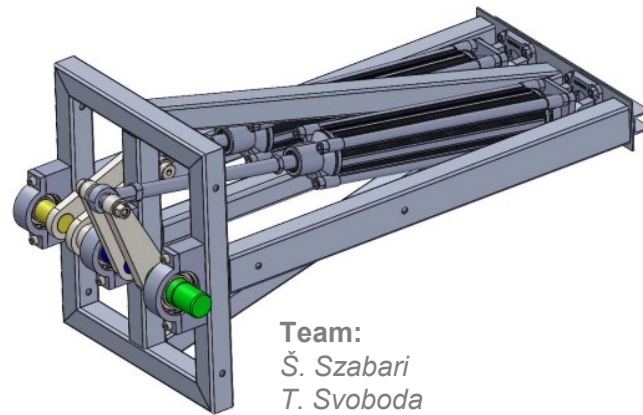
- Výšetrenie a optimalizácia vzhľadom na všetky zaťažujúce stavy
- Zaistenie stability vozidla pri prejazde zákrutou s preťažiením až 4G
- Zvýšenie komfortu jazdca
- Vylepšenie aerodynamiky – zmenšenie celnej prirazu vozidla
- Získaní pripravok zaisťujúci presnosť výroby
- Extrémne zvýšenie torznej tuhosti o 500%, pri zvýšení hmotnosti rámu o 20% (z pôvodných 11,3kg)

Garanti:
Ing. Martin Valena,
Ing. Michal Michalec, Ing. Matuš Ranuša Ph.D.

SVS FEM Your partner in computing
TAUCHMAN

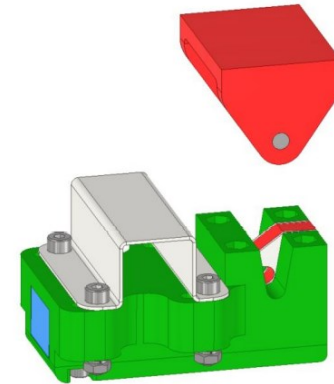
ZKP

- 2-cylinder engine
- Mathematical model
- Technical documentation

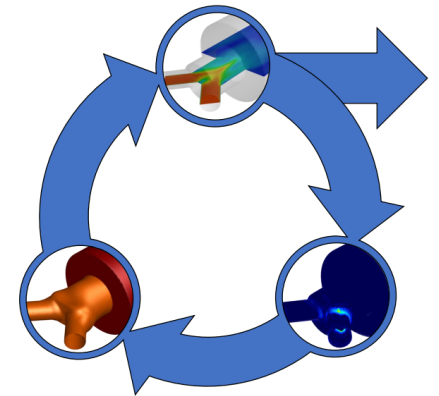


Team:
Š. Szabari
T. Svoboda
P. Křivohlavý
J. Nosek
M. Bělunek

OZR

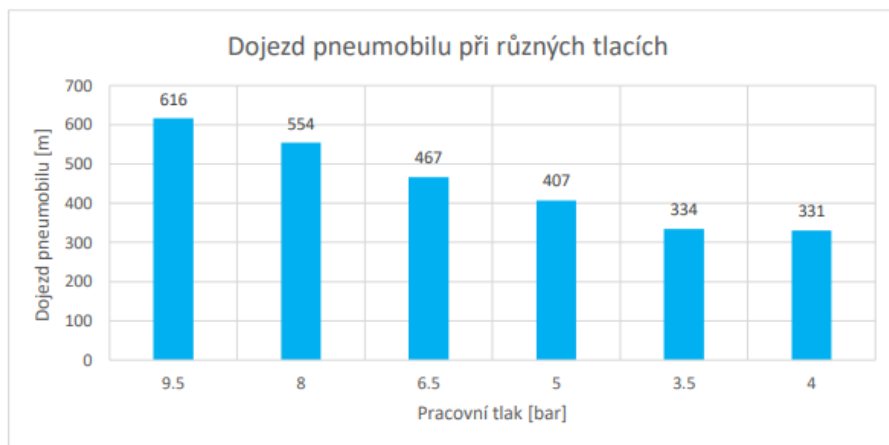
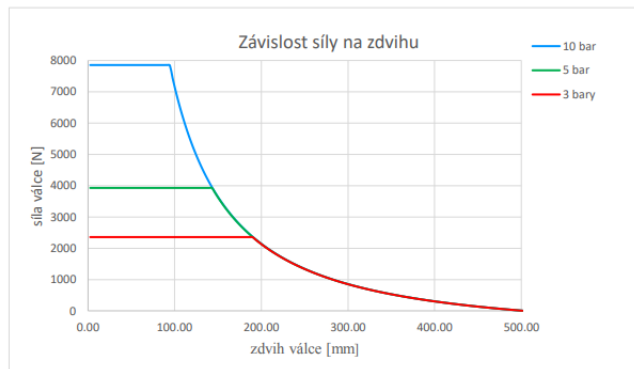


Petr Vítěk:
Bonnet quick-mount



Martin Černák:
Ad-joint CFD cylinder inlet shape optimization
IOPscience conference paper – 2021:
M. Černák, M. Michalec, M. Valena, M. Ranuša

DEVELOPMENT – BACHELOR THESES



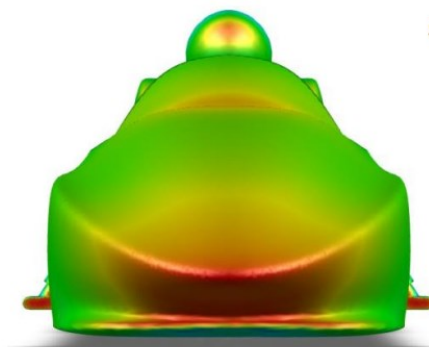
Tomáš Dryml (2021)

INCREASING THE RANGE OF A VEHICLE WITH ALTERNATIVE PROPULSION

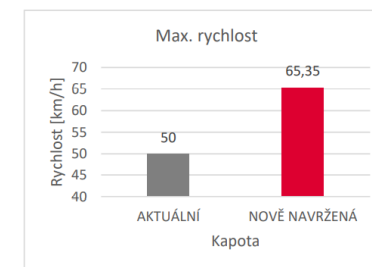
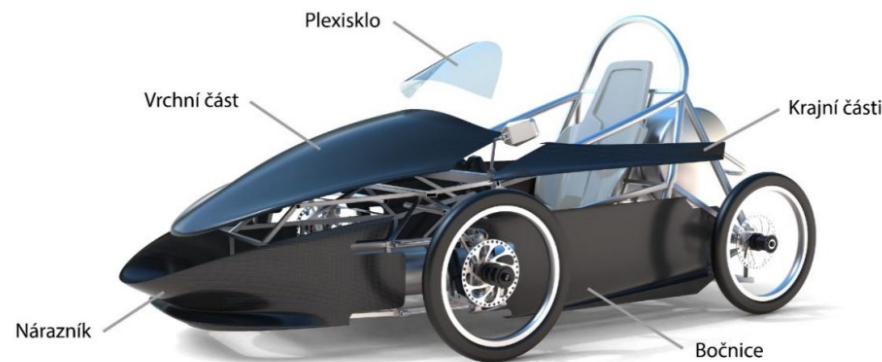
PNEUMOBIL RACING TEAM BRNO 2020-2021

Navržená kapota

Aktuální kapota



Statický tlak



Petr Šnajdr (2021)

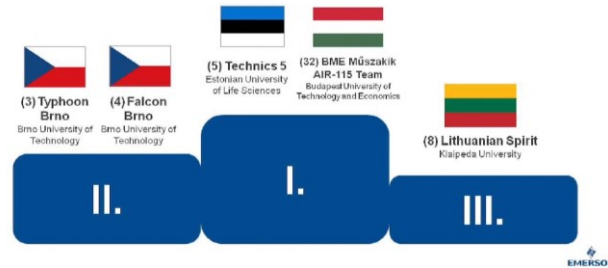
RACE CAR BONNET SHAPE DESIGN BASED ON FLOW ANALYSIS

9/##

EMERSON PNEUMOBILE RACE 2021

- Hybrid competition
- Last Falcon race
- Typhoon debut

RESULT – Technical Category



PNEUMOBIL RACING TEAM BRNO 2020-2021

DRIVER CHANGE:

1. BME KOLODONC (12s)
2. **FALCON (15s)**
3. ESTONIA TECHNICS 5 (16s)

DRAG 50m:

1. BME MUSZAKIK (5,57s)
2. LITHUANIAN SPIRIT (5,9s)
3. **TYPHOON (6,25)**

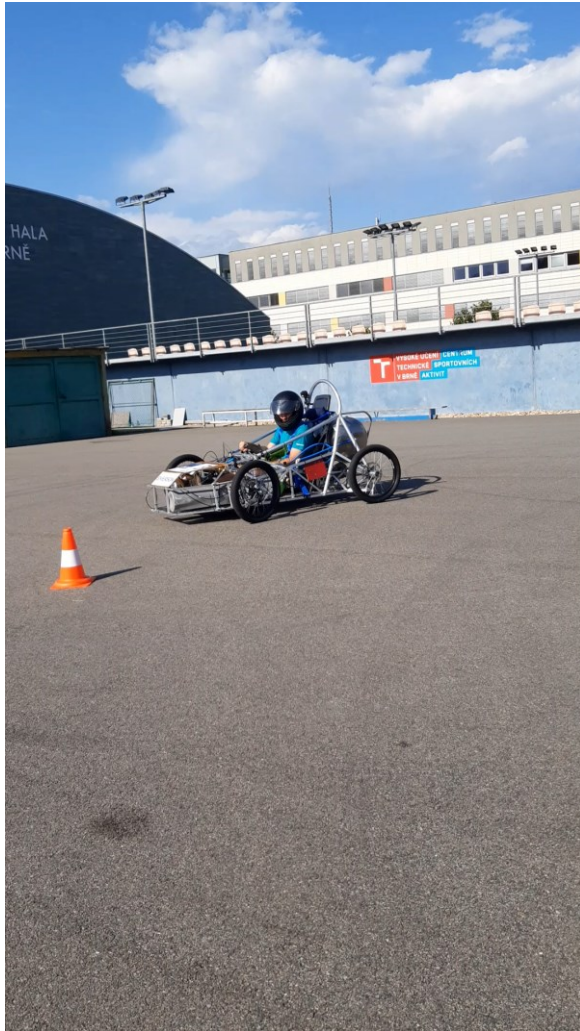
DRAG 100m:

1. BME MUSZAKIK (7,58s)
2. ESTONIA TECHNICS 5 (8,14s)
3. **TYPHOON (8,27s)**

ARCADE / EFFICIENCY:

1. ESTONIA TECHNICS 5
2. **TYPHOON / FALCON**
3. LITHUANIA SPIRIT

EMERSON PNEUMOBILE RACE 2021



PARTNERS



PNEUMOBIL RACING TEAM BRNO 2020-2021



INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN

REPRESENTATION

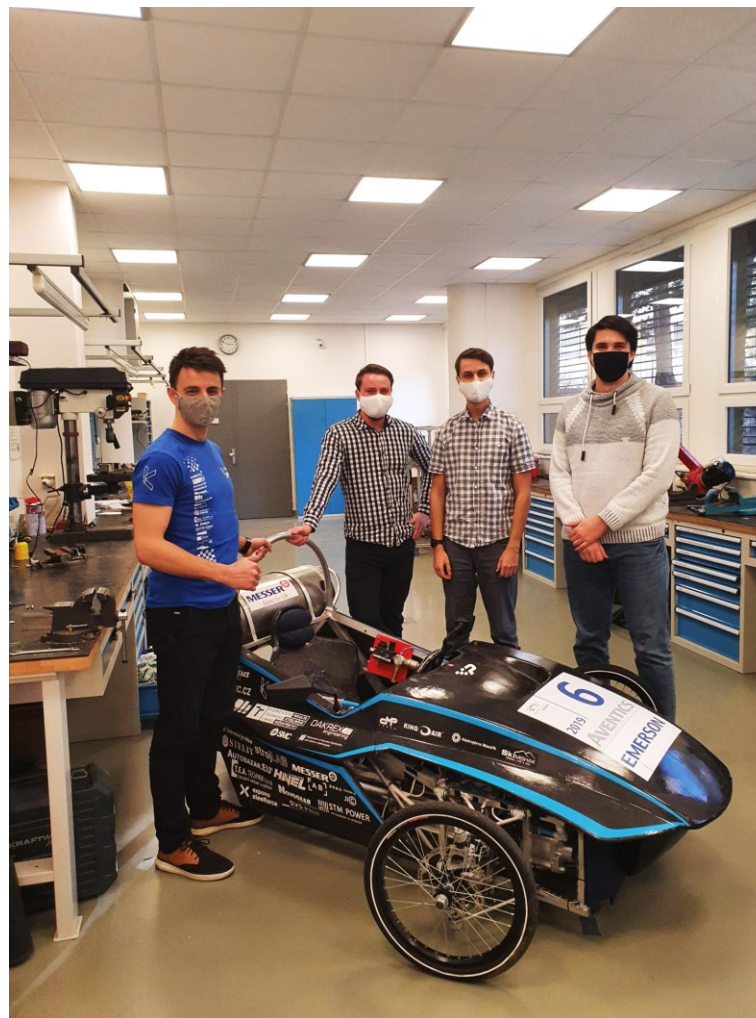
DOD FSI 2020 - online

Český rozhlas

Noc vědců 2021

MSV 2021

DOD FSI 2021 - online



REPRESENTATION – ENTRANCE HALL FME



SUMMER SCHOOL 2021





THANK YOU FOR YOUR ATTENTION

Michal Michalec, Ing.

michal.michalec@vut.cz



INSTITUTE OF MACHINE
AND INDUSTRIAL DESIGN

www.ustavkonstruovani.cz