

## WIND TUNNEL

Martin Červený, Jiří Kratochvíl

### Resumé

Tato práce popisuje výrobu experimentální sady větrného tunelu pro testování aerodynamiky různých předmětů. Zároveň je možné měřit rychlost větru a sílu vynakládanou na model uvnitř tunelu.

### Abstract

This article describes the production of experimental set of wind tunnel for aerodynamic testing of various objects. At the same time, it is possible to measure the speed and the power exerted on the model inside the tunnel.

## 1 ÚVOD

Naším cílem bylo vytvořit funkční větrný tunel, který bude znázorňovat skutečný větrný tunel, používaný pro zkoušení aerodynamiky různých strojů (např. automobilů). Rychlost větru je možné regulovat a měřit pomocí větráčku a sílu pomocí siloměru.

## 2 KONSTRUKCE A STAVBA

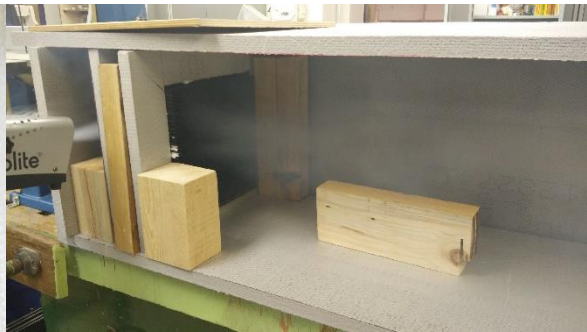
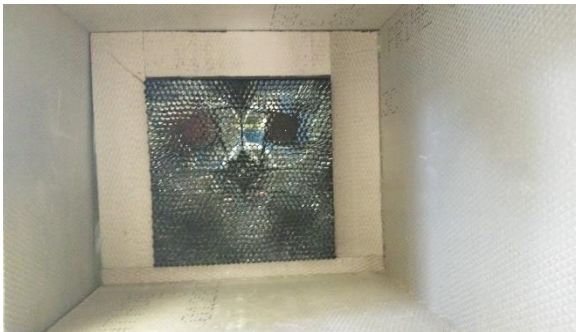
Při plánování konstrukce větrného tunelu jsme se shodli na tom, že tunel musí být snadno přenositelný, ale i pevný. Proto jsme volili Extrudovaný polystyren Synthos Prime se zdrsňným povrchem, který je lehký, pevný a snadno se s ním pracuje.



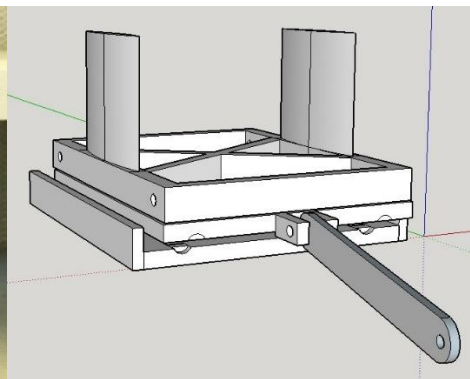
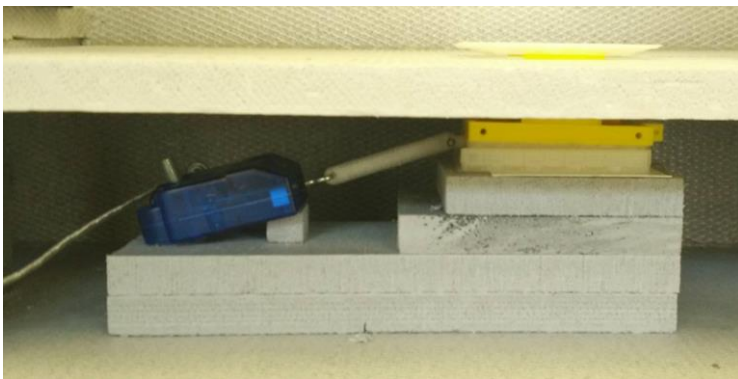
Po narýsování a vyříznutí částí jsme začali experimentovat s kouřem. Pro rozptýlení kouře používáme soustavu čtyř ventilátorů, u kterých lze regulovat rychlost otáčení. Jsou napájeny pomocí počítačového ATX zdroje. Jako zdroj kouře nám poslouží Výrobník mlhy Eurolite N-10, který je majetkem KMT.

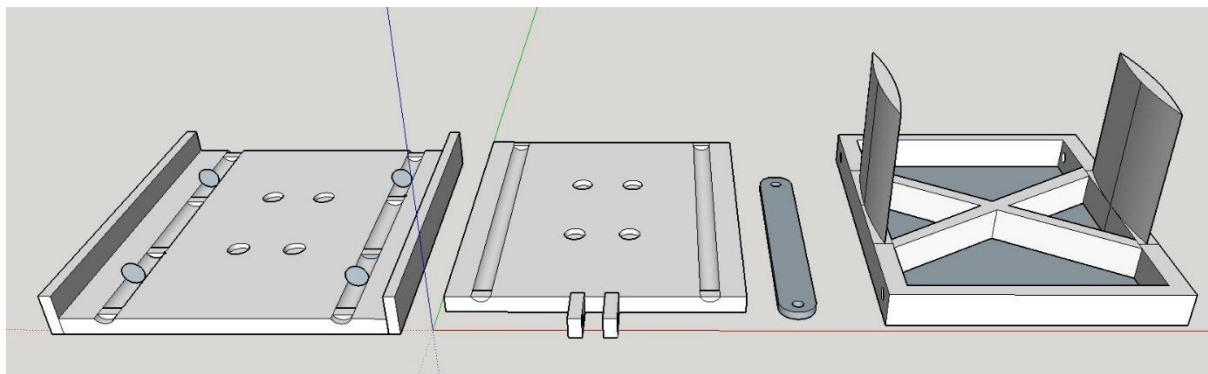


Po prvotním experimentování jsme zjistili že ventilátory rozptylují kouř velice nerovnoměrně, což nás přivedlo k názoru, že musíme vytvořit usměrňovač kouře. Pro usměrnění jsme použili návrh řešení od pana Luboše Draxala. Tímto řešením je soustava brček přilepená k sobě. Po další zkoušce už byl rozptyl kouře srovnaný.



Po usměrnění kouřového proudu vzduchu bylo třeba umístit ovládací panel rychlosti ventilátorů s jeho zdrojem. Tyto součásti jsme se rozhodli umístit do samostatného patra pod větrným tunelem, ve kterém se bude současně nacházet i siloměr, který bude připojený k vozíku. Vozík je vyroben na 3D tiskárně a je umístěn z největší části ve spodním patře na kolejkách a do větrného tunelu zasahuje pouze co nejmenší aerodynamická část s plošinkou na umístění měřeného předmětu.

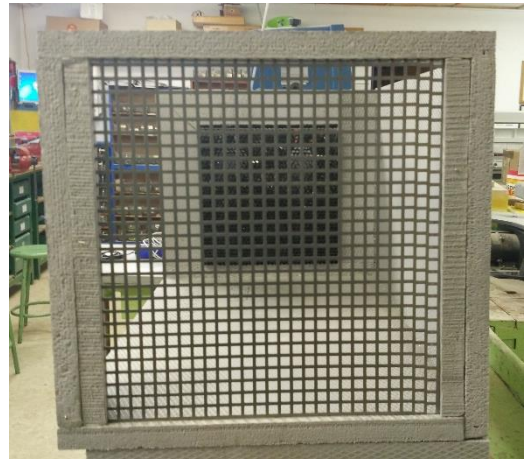




Po nainstalování spodní části jsme přistoupili k uzavření tunelu. Část s ventilátory a usměrňovačem proudu vzduchu bude zakryta Extrudovaným polystyrenem. Testovací část bude průhledná z horní a boční strany. Tato část bude výklopná pro snadné umísťování předmětů do větrného tunelu. Tuto část bude tvořit průhledné plexisklo z jednoho kusu, které bude zahnuté.



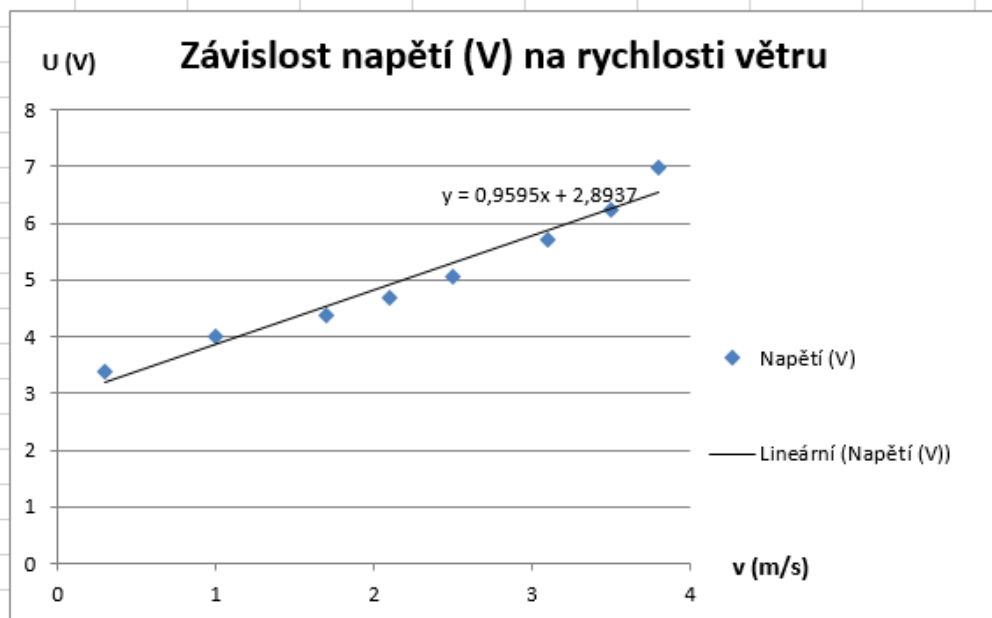
Na konci tunelu, kde dochází k vyfukování vzduchu je umístěna krycí kovová mřížka. Siloměr je typu Passport force sensor s rozsahem 50N a je připojen k počítači na vyhodnocování údajů. Rychlost větru je měřena pomocí napětí přiváděného do ventilátorů Díky Passport Voltage/Current sensor.

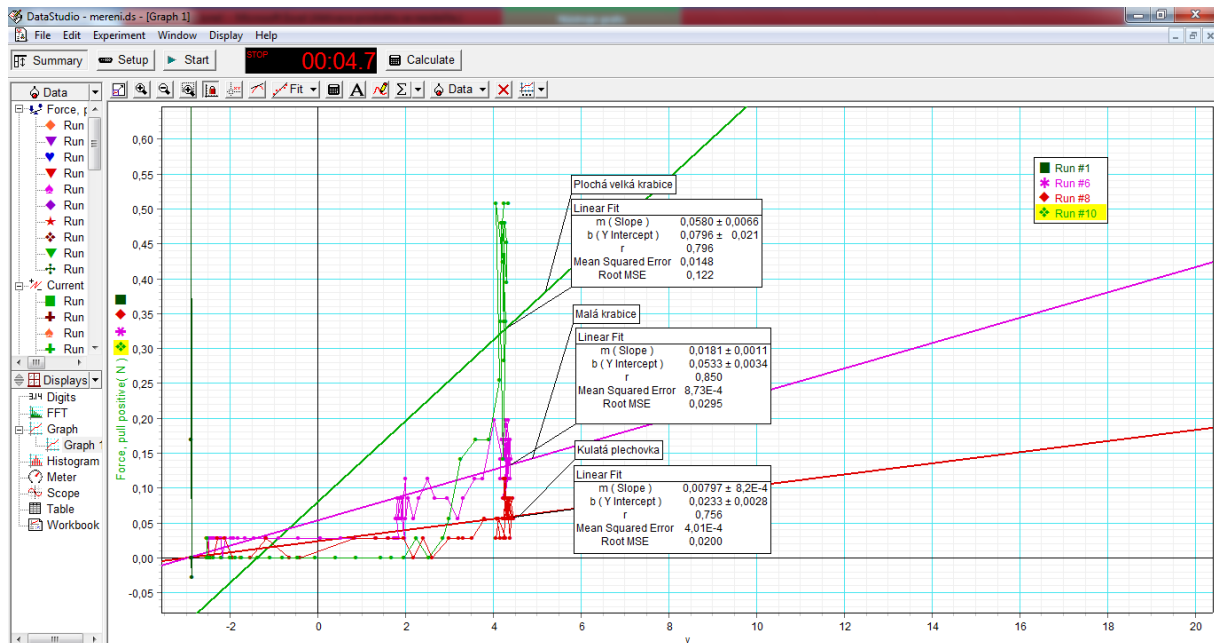


Ve spodní části je vytvořen otvor pro větrák zdroje krytý kulatou kovovou mřížkou. Vedle otvoru je potenciometr, který reguluje napětí a tím rychlost otáčení ventilátorů. Dalším prvkem zakomponovaným ve spodní výklopné části jsou napěťové vývody, které je možné připojit k ventilátoru v zadní části tunelu. To by byl alternativní způsob měření rychlosti větru uvnitř tunelu, popřípadě rozdíl mezi rychlostí na začátku a na konci tunelu.

Údaje ze siloměru vytváří takovýto graf:

Rychlost větru m/s	3,8	3,5	3,1	2,5	2,1	1,7	1	0,3
Napětí (V)	6,97	6,23	5,71	5,06	4,7	4,38	3,99	3,38
Rychlost větru (m/s)	0,3	1	1,7	2,1	2,5	3,1	3,5	3,8
Napětí (V)	3,38	3,99	4,38	4,7	5,06	5,71	6,23	6,97





### 3 MATERIÁL A NÁSTROJE

Extrudovaný polystyren Synthos Prime se zdrsňeným povrchem, lepidlo Herkules, tavná pistole, Chemopren, brčka, pájecí souprava, kovová mřížka, pásová pila, stolová kotoučová pila, 12V ventilátory, ATX zdroj, plexisklo, 3D tiskárna, kovové panty, siloměr, odlamovací nůž, posuvné měřítko, pravítko, úhelník, nůžky, tužka, fix, rolovací metr, Výrobník mlhy Eurolite N-10

### 4 ZÁVĚR

Výsledkem naší práce je větrný tunel schopný změřit rychlost větru a v návaznosti na to sílu vynakládanou na měřený předmět. Tímto je možné přesně měřit aerodynamiku různých předmětů v různých rychlostech.

#### Použité zdroje

1. Aerodynamický tunel. Bc. Luboš Draxal. Dostupné z: <http://olympiadatechniky.cz/wp-content/uploads/2017/01/proceedings-olympiadatechniky-2016.pdf>

#### Kontaktní adresa

Bc. Martin Červený, ZČU FPE, mcerveny@students.zcu.cz  
Bc. Jiří Kratochvíl, ZČU FPE, krato93@students.zcu.cz