FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

Co-funded by the European Union

MINISTRY OF EDUCATION, YOUTH AND SPORTS

iTEM

Částice emitované z pneumatik v průběhu testu automobilu na válcové stolici

Klaudia MATUŠKOVÁ, Jiří POSPÍŠIL, Lukáš PREISLER



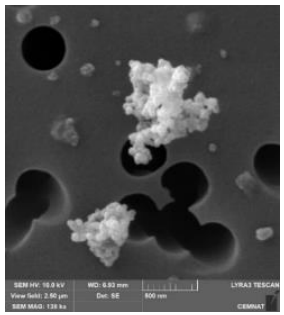
22.- 23.06.2026, Lednice

Motivace

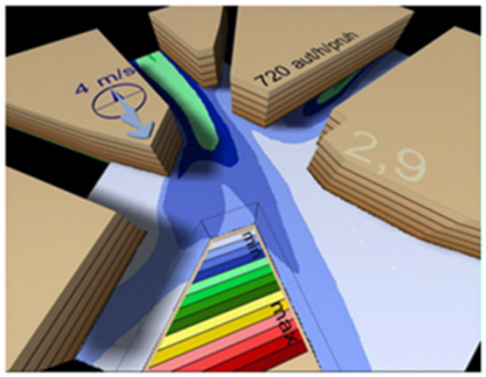
VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

Laboratoř částic

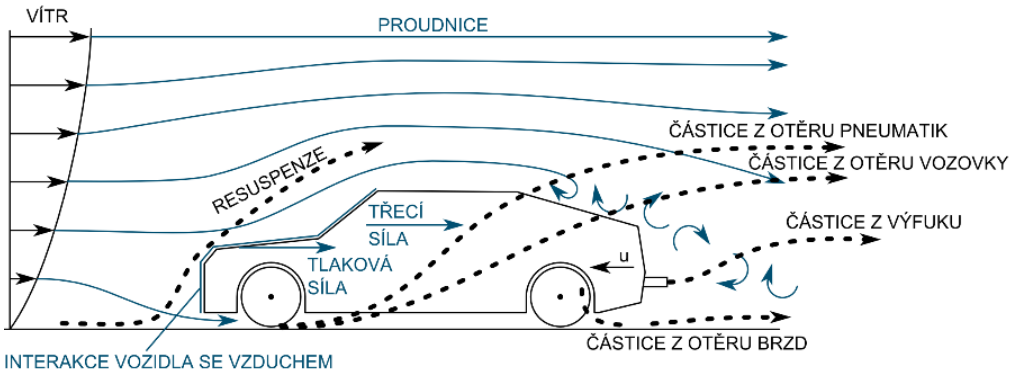




CFD výpočty imisních koncentrací

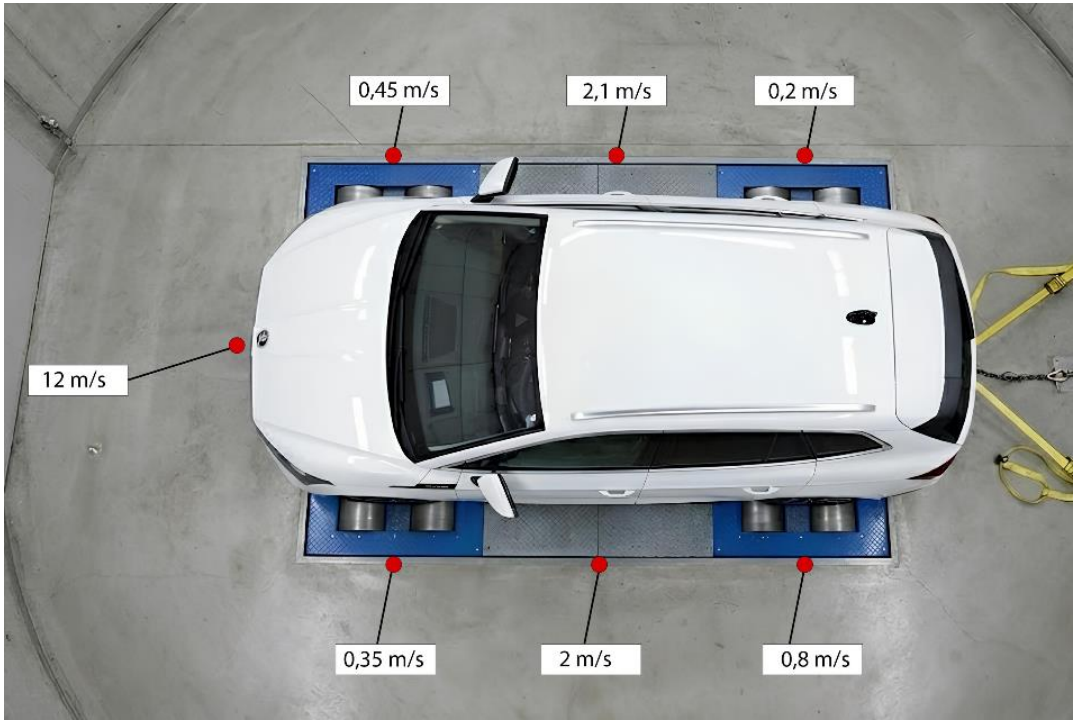


Nová výzkumná oblast v e-mobilitě



Test na válcové stolici

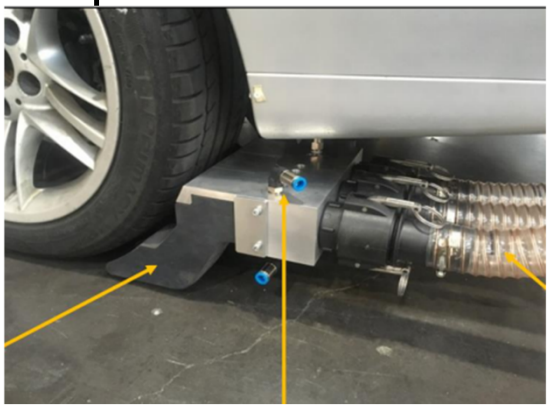
- Vliv okolí
- Svět všudypřítomného aerosolu
- Odstranění řady vlivů reálného provozu - resuspenze





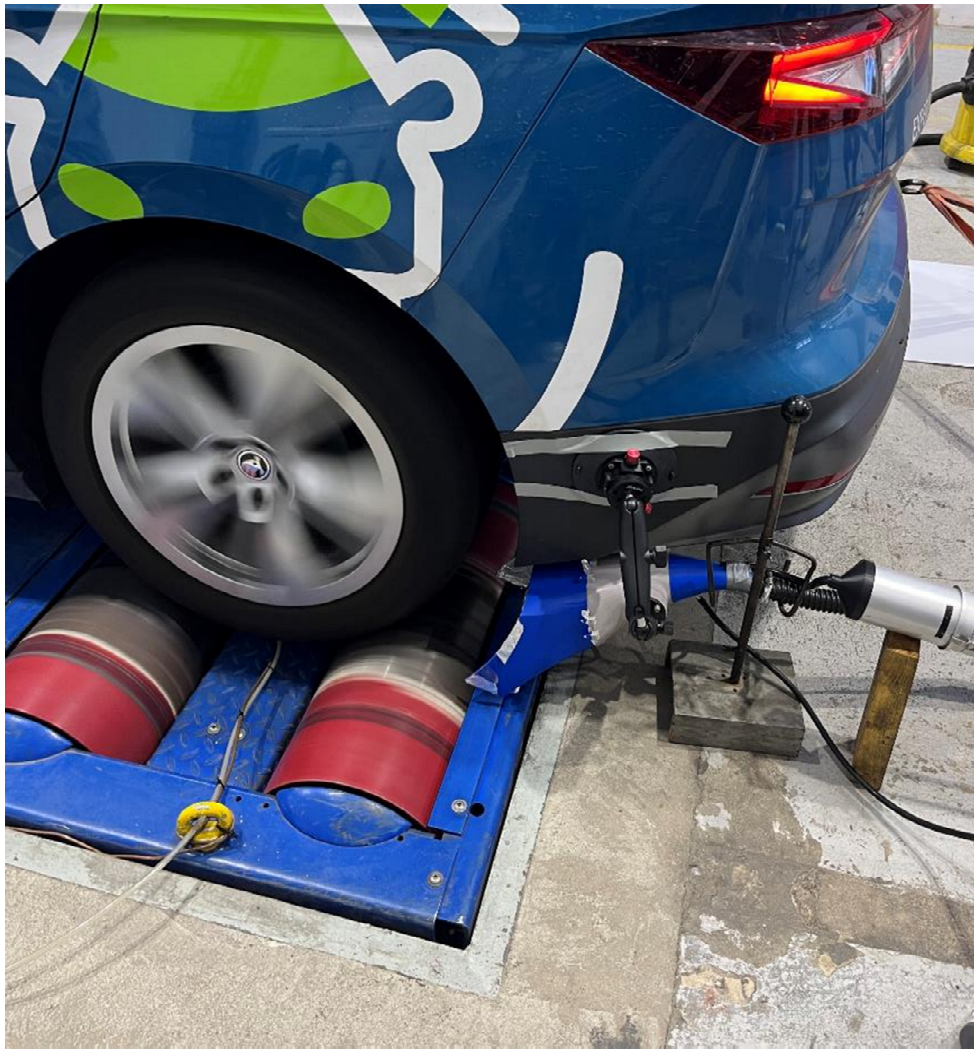
Záchyt částic z pneumatiky

Inspirace



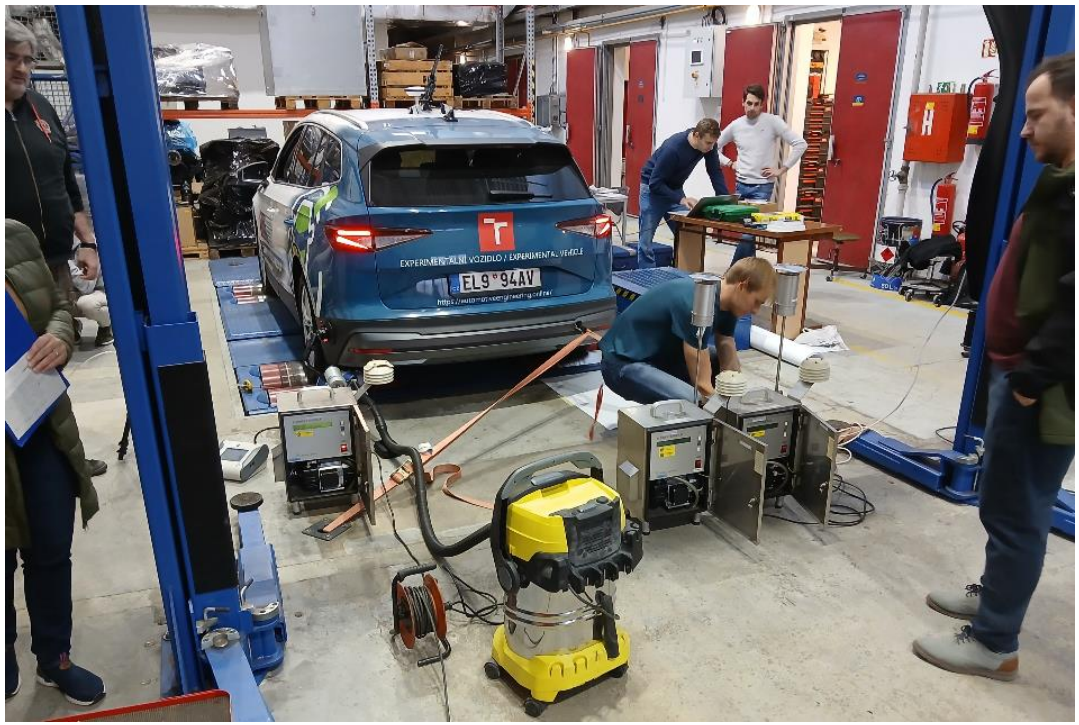
Vlastní 3D návrh hubice





Měření a odběry částic

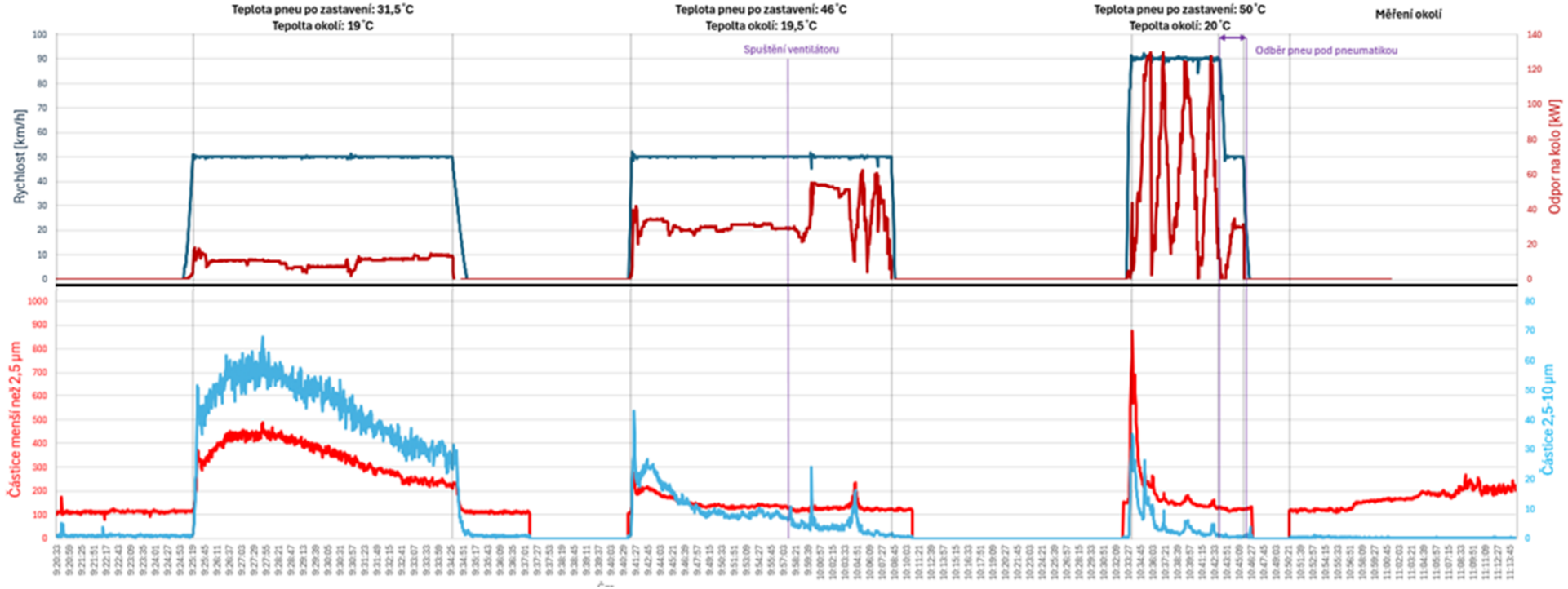




Měření 1

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

Rychlost + Výkon

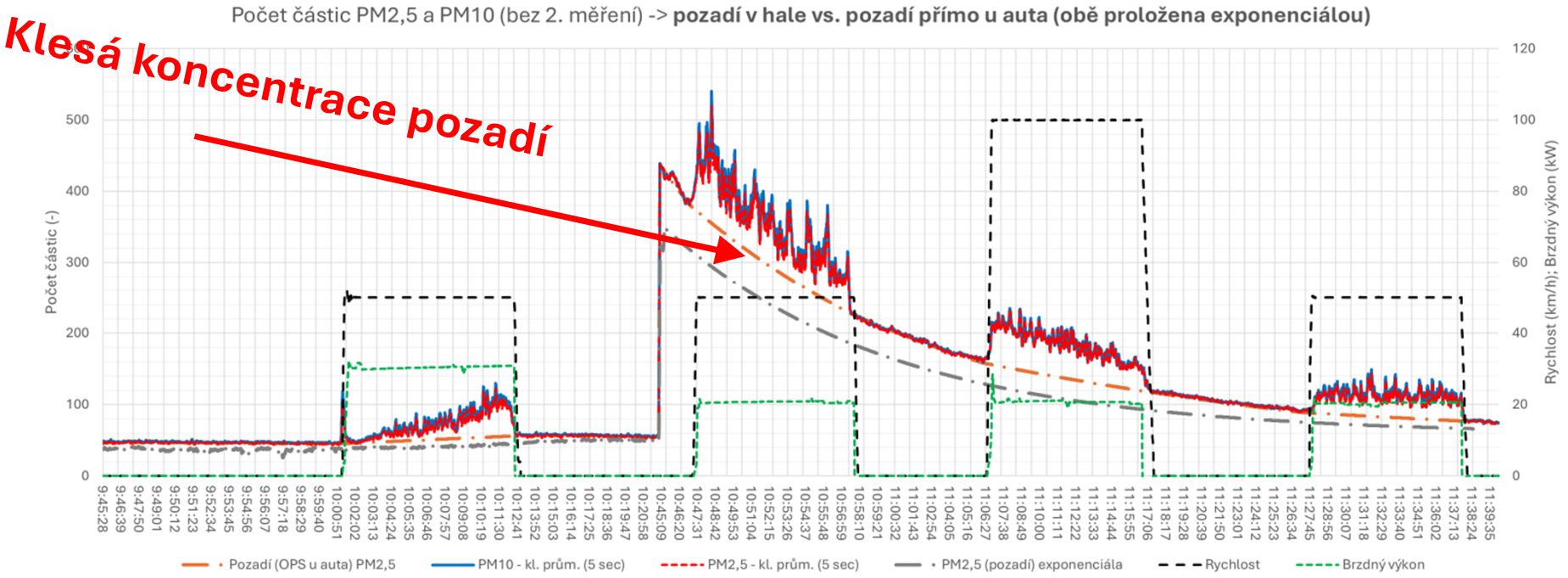


Porovnání velikostí částic

Vypuštění okamžiků bez pohybu kol.

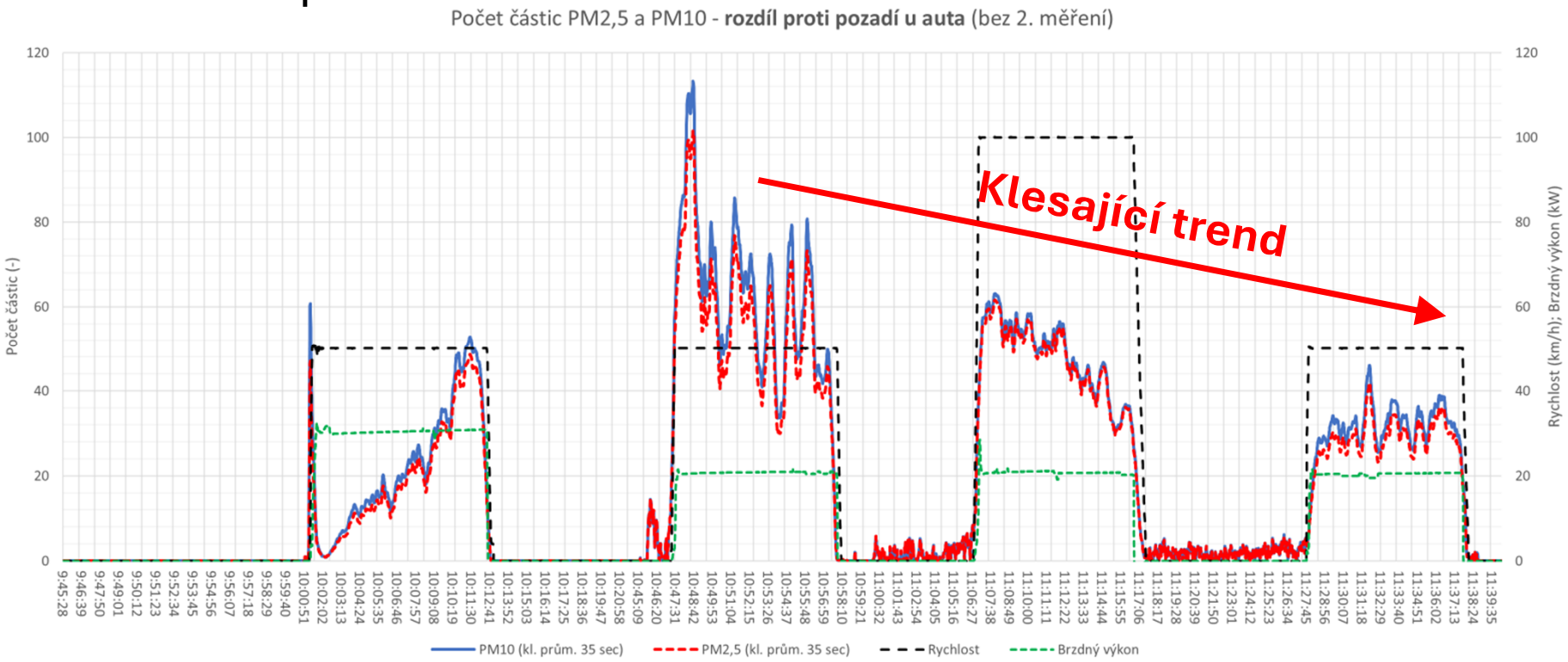
Měření 2

- Koncentrace pozadí měřena 10 m od automobilu



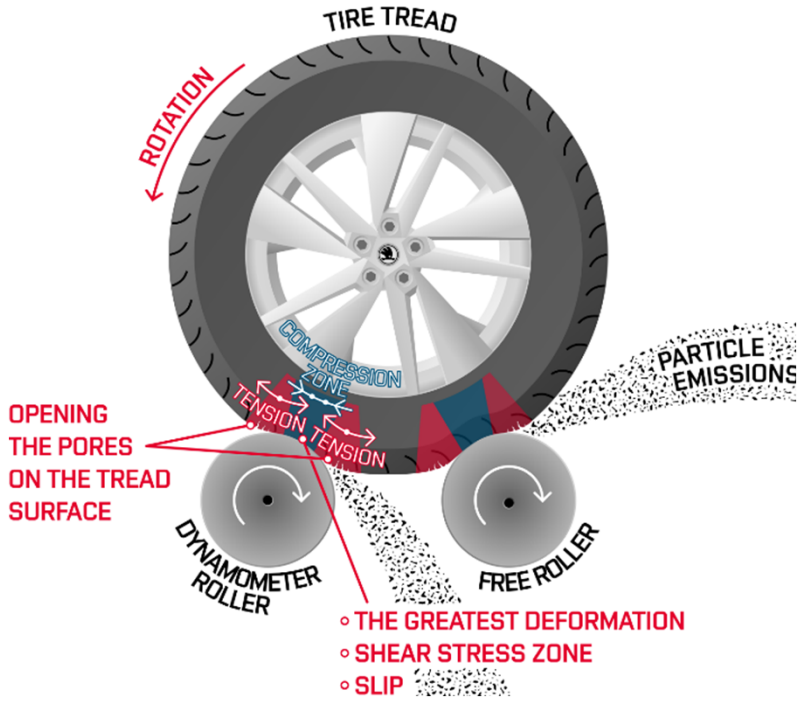
Měření 2

- Odečtené pozadí



Emise částic nezávisí dominantně na rychlosti jízdy, částečně na výkonu ale především na **stavu povrchu pneumatiky**.

Deformace a opotřebení pneumatiky na hladkém kovovém válci



- Deformace běhounu na zkušebním válci je větší než na vozovce.
- K deformaci dochází dvakrát v průběhu jedné otáčky kola.
- Na brzděném válci se k napětí v běhounu vyvolanému deformací přičítá i napětí související s přenášeným výkonem.
- Největší tahové napětí v běhounu se odehrává těsně za bodem kontaktu běhounu s brzděným válcem.
- V tomto místě dochází k nejrychlejšímu šíření vytvořených trhlin a iniciaci trhlin nových.
- Druhý válec již pouze přispívá k cyklickému namáhání a souvisejícímu opotřebení, ale za značně snížených napětí v běhounu.

Měření koncentrace mezi válci.

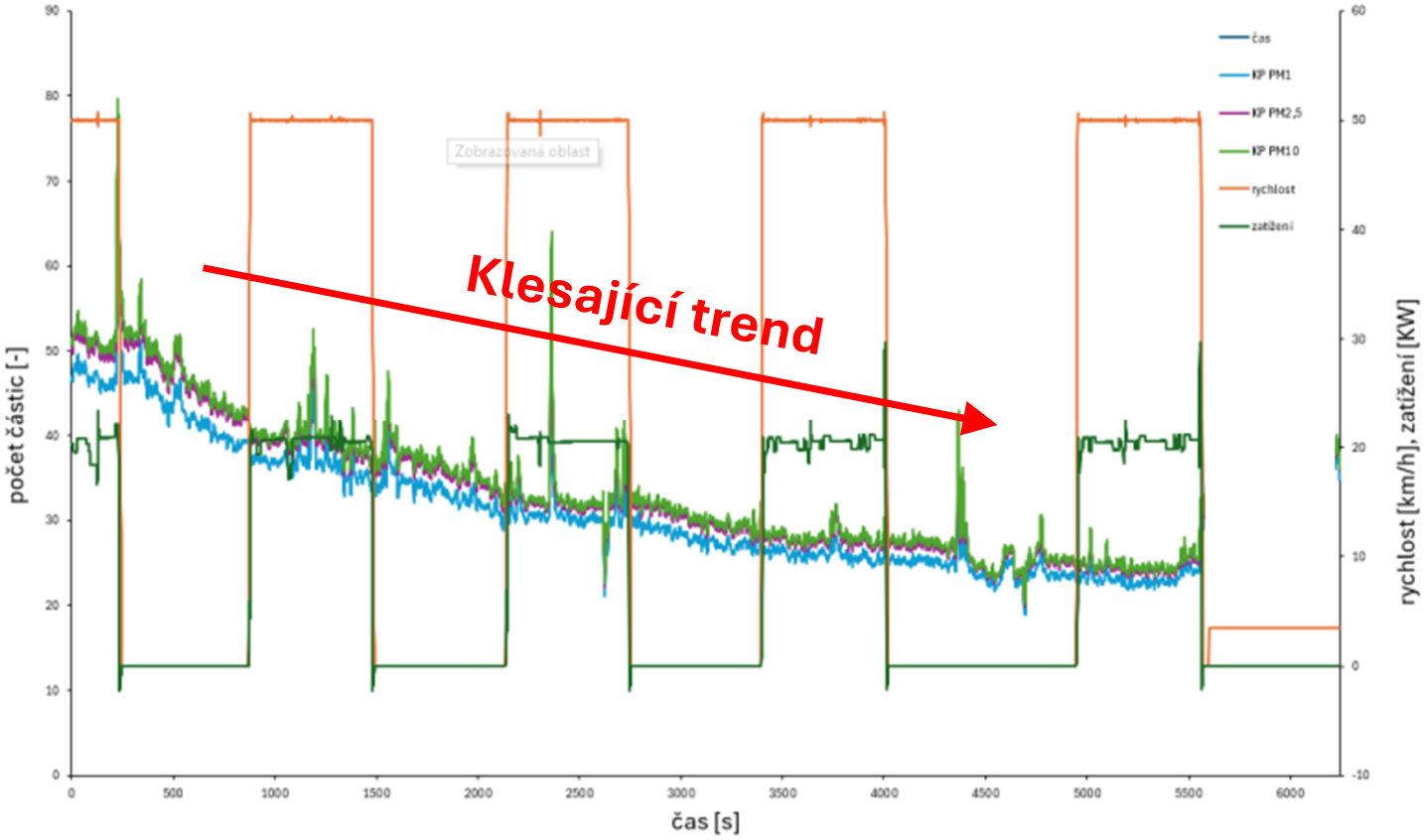
Odběr částic mezi koly

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ





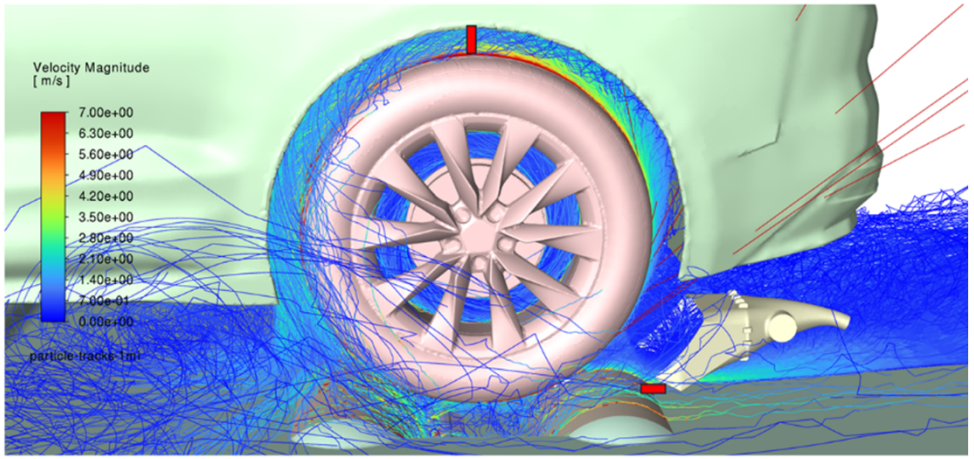
Nízké koncentrace!!!



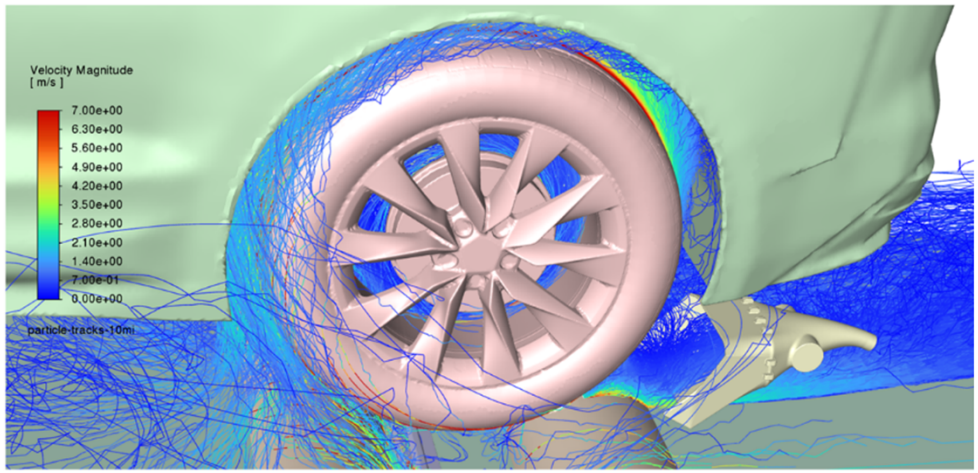
Pomoc simulací

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

Částice – 1 mikron



Částice – 10 mikrony



Účinnost záchytu částic hubicí 1–5 %

Skutečná emise částic = 20-100 x naměřená emise ….. velká citlivost
Emise částic PM10 do 1mg/km.kolo

Závěr

- Měření emise částic na válcové stolici **odstraňuje vliv** meteorologických parametrů, ostatní dopravy a resuspenze.
- Válce stolice jsou **hladké**, ale **deformace** pneumatiky větší než za provozu.
- V průběhu testu emise **částic klesá 20 min na stabilní hodnotu.**
- Pro korektní **kvantifikaci emise** je nutno doplnit detailní informací o detailu rychlostního pole vzduchu.

Co-funded by the European Union

MINISTRY OF EDUCATION, YOUTH AND SPORTS

Děkuji za pozornost

- This publication was supported by the project "Innovative Technologies for Smart Low Emission Mobilities", funded as project No. CZ.02.01.01/00/23_020/0008528 by Programme Johannes Amos Comenius, call Intersectoral cooperation.

Co-funded by the European Union

MINISTRY OF EDUCATION, YOUTH AND SPORTS