

Den vědeckých pokusů na ZŠ SION J.A.Komenského, Hradec Králové, 23. ledna 2015

Kolik nanočástic vdechujeme ve škole a kolem ní?

Michal Vojtišek*, Erik Zoubek, Eliška Hrnčiariková, Lukáš Kuneš, Jakub Sýkora, Adam Černík, Šimon Peterka, Michal Vojtišek, Eliška Víravová

Základní škola Sion J. A. Komenského v Hradci Králové, Na Kotli 1201, 500 09 Hradec Králové

* Centrum vozidel udržitelné mobility, Fakulta strojní ČVUT v Praze, michal.vojtisek@fs.cvut.cz, tel. (+420) 774 262 854



Úvod:

Znečištění ovzduší částicemi ničí naše zdraví. Mezi nejvíce nebezpečné patří nanočástice vznikající spalováním, a to zvláště z motorových vozidel, které je vypouštějí uprostřed ulice.

Zvětšíme-li lidský vlas na velikost vlaku, jsou tyto částice velké jako zrnka máku, pecky od třešně, až fazole. Takto malé částice se usazují v plicích a pronikají do krevního oběhu. Každoročně v Evropě zabíjí kolem 400 tisíc lidí, desetkrát více než dopravní nehody.

Nanočástice zdaleka nejsou rovnoměrně rozloženy. Nejvyšší koncentrace jsou v těsné blízkosti frekventovaných silnic, zvláště u křižovatek.

Naše škola je cca 250 m od Brněnské ulice (1/35), a cca 350 m od světelné křižovaty. Zajímalo nás, jaké jsou koncentrace nanočástic ve škole, a co dýcháme při cestě do školy a domů.

Cíle práce:

Měření koncentrací částic během cesty do školy, kolem školy, ve škole, a během krátké exkurze v okolí školy.

Měření velikostí částic ve vybraných místech.

Přístroje:

Klasifikátor částic, třídí částice podle velikosti, od 5 do 560 nanometrů, a v každé velikostní skupině je počítá. (EEPS model 3090, TSI, St. Paul, MN, USA)

Kondenzační čítač,

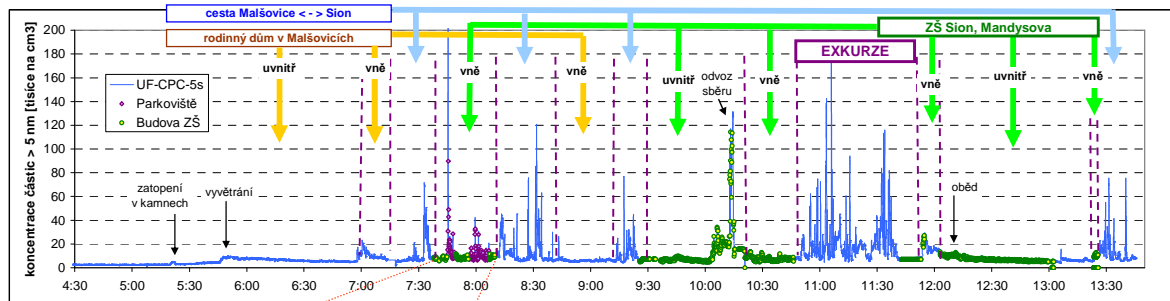
Počítá částice větší než 5 nm. Sráží páry butanolu kolem částic, ty se zvětšují, až jsou tak velké, že je lze přístrojem „vidět“, a počítá je. (UF-CPC model 200, Palas, SRN)

GPS (eTrex 20, Garmin)

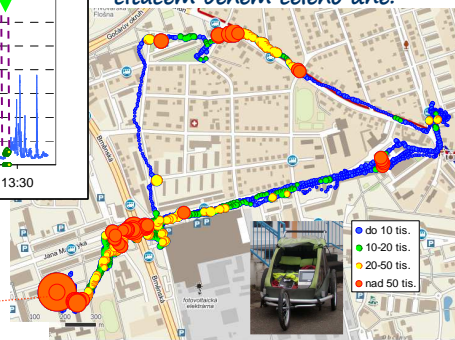
LiFeYPo Akumulátory, Měniče, Notebook



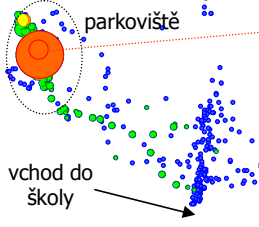
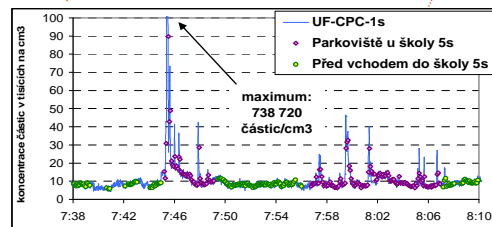
Počasí: Zataženo až polojasno, cca +2°C, mírný až střední vítr, cca 30 ug/m³ PM_{2.5} (Brněnská, ČHMÚ)



Grafy vlevo a dole ukazují koncentrace částic na cm³ naměřené kondenzačním čítačem během celého dne.

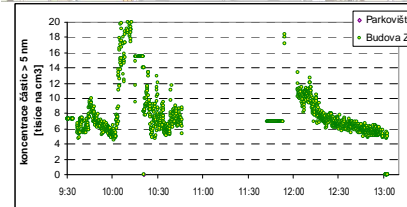


Ráno před školou: Nejvyšší koncentrace naměřeny na parkovišti u školy. Za absolutní maximum celého dne, 738 720 částic na cm³, může jeden automobil. Příspěvek ostatních vozidel byl v desítkách tisíc částic na cm³, někdy i neměřitelný. Před školou bylo kolem 8 tisíc #/cm³.



Vzduch ve škole:

Přístroj měřil v chodbě. Pověštinou se koncentrace držely kolem 7 tisíc částic na cm³, s mírným nárůstem při příchodech, přestávkách, obědě. Velký nárůst vznikl když se dodávka odvázel sběr papíru.

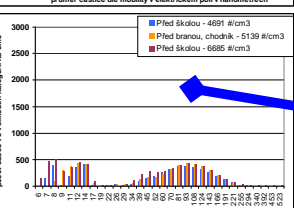
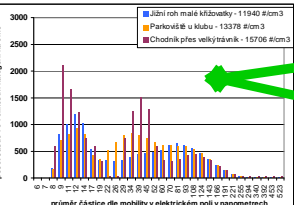
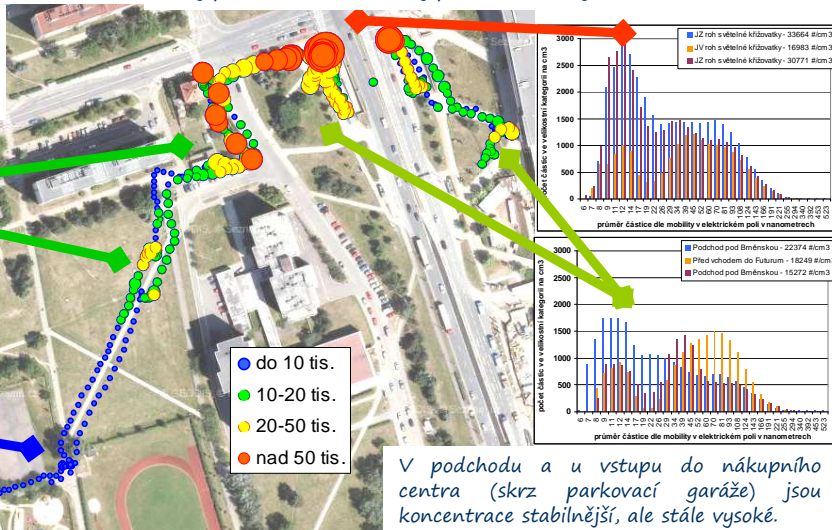


Exkurze:

od školy podchodem pod Brněnskou ke vchodu do nákupního centra Futurum a zpět.

U Brněnské je nejvyšší podíl nanočástic do 20 nm a koncentrace jsou nejméně stálé – vozidla emitují částice velmi nerovnoměrně a malý počet vozidel má velký podíl na celkových emisích částic.

Koncentrace se začínají měřitelně zvyšovat cca 100 m od školy a postupně narůstají směrem k Brněnské (křiž. Brněnská x Mrštíkova).



Závěry a doporučení:

Výsledky jsou v souladu s jinými publikovanými výsledky i obecnými poznatky.

V areálu školy jsou koncentrace částic srovnatelné s „městským pozadím“.

Podstatným zdrojem mohou být vozidla přijíždějící z různých důvodů do areálu.

Při cestě do školy a domů pěšky nebo na kole je vhodné vybírat klidnější ulice.

O emisích z dopravy je nutné vědět a hovořit a aktivně podporovat různé snahy o jejich snižování.

Výsledky jsou v souladu s poznatkem, že největším zdrojem nanočástic, které ve městech dýcháme, jsou spalovací motory.

V podchodu a u vstupu do nákupního centra (skrz parkovací garáže) jsou koncentrace stabilnější, ale stále vysoké.



Měření bylo provedeno ve spolupráci s projektem MEDETOX, financovaného z programu LIFE+ Evropské komise (LIFE10 ENV/CZ/651, Inovativní metody monitorování toxicity výfukových plynů v podmínkách reálného městského provozu)