

ŠKODLIVINY VE VNITŘNÍM PROSTŘEDÍ

Doc.Dr.Ing.Zdeněk Pospíchal QZP,s.r.o. Brno zpospich@gmail.com

Stav prostředí

Ovzduší je nejdůležitější složkou životního prostředí, neboť pro život vzduch potřebujeme trvale. Význam jeho čistoty je více jak zřejmý. Týká se to jak venkovního ovzduší, tak i ovzduší vnitřního, tj. ovzduší v našich obydlích.

Ovzduší se vyznačuje tím, že jsou v něm obsaženy různé znečišťující látky, které mají hmotnou povahu (pevný a kapalný aerosol), nebo je tvoří plyny a páry. Na vdechnutí látek hmotné povahy reaguje organismus podle jejich velikosti různě. Částice o velikosti nad 5 µm se zachytí v horních cestách dýchacích a člověk je vykašlává, vysmrkává nebo je se slinami spolkně. V žaludku, případně v játrech, jsou následně detoxikovány. Částice o velikosti pod 5 µm se dostávají až do plicních sklípků.

Plynné škodliviny (oxidy síry, dusíku, formaldehyd) jsou z více než 90 % zachyceny v nosní dutině. Reakcí organismu na ně je větší vylučování sekretu, což se projeví jako rýma, v horším případě dojde k zánětu horních cest dýchacích. Z hlediska zdravotního, ale i ekonomického je však závažnější onemocnění dolních cest dýchacích (zánět průdušek a plic), protože často přechází do chronicity. Dolní cesty dýchací ohrožuje nejvíce respirabilní frakce polévatého prachu. Ten může sám o sobě na organismus působit v závislosti na chemickém složení a fyzikálních vlastnostech. Může mít účinky mechanické, toxické, alergizující a rakovinotvorné. Působí však i jako nosič dalších chemických látek a mikroorganismů, které jsou na jeho povrchu sorbovány.

Znečištění ovzduší se v poslední době stalo vážnou hrozbou lidstva a rizikovým faktorem, ovlivňujícím zdraví celých skupin populace. Lidský organismus je vystaven značné zátěži. Jakkoli byl organismus člověka přírodou vybaven určitou schopností přizpůsobit se změněným podmínkám, je zřejmé, že proměny obývaného prostředí dnes předbíhají schopnost adaptability lidského organismu a tato skutečnost se projevuje zvýšeným nárůstem takzvaných civilizačních onemocnění. Důkazem této skutečnosti je statisticky podložený nárůst onemocnění obyvatelstva a dramatický vzestup prostředků investovaných do oblasti zdravotnictví. Příčinou zvýšené nemocnosti je zřejmě proměna životního prostředí člověka a nový životní styl. Zvýšené znečištění vnitřního ovzduší je způsobeno zejména dvěma hlavními změnami dotýkajícími se interiérů budov:

- v důsledku rostoucích cen energie se ve výstavbě budov projevuje snaha zabránit tepelným ztrátám omezením přirozeného větrání okny a používáním klimatizace, jejímž důsledkem je kumulace škodlivin ve vnitřním ovzduší
- v budovách se stále více používají chemické látky, a to v nových konstrukčních materiálech, v nábytku či v užívaných chemických čisticích a úklidových prostředcích
- Člověk, jehož genotyp byl utvářen v ekvivalentu venkovskému prostředí, byl ve městě vystaven zcela odlišným podmínkám nového životního prostředí. Důsledkem je nárůst onemocnění dýchacích cest, cévních potíží a rakoviny, dále neustále se zvyšující počet nemocných trpících alergiemi, astmatem a jinými kožními onemocněními.

Nezbytným opatřením ke zlepšení vnitřního prostředí všech budov je důsledné větrání. Platí však, že budovy ve městě jsou více ohrožovány smogem, budovy v přírodě zase rostlinnými alergeny. Proto je vhodné zvážit použití vhodné úpravy vzduchu, což může omezit – těžko lze uvažovat že odstranit - zdravotní, zejména dýchací potíže, alergické reakce, ale i eliminovat únavu.

Možnosti úpravy vnitřního ovzduší

Zatímco úprava a celkové zlepšení životního prostředí - a tím i venkovního ovzduší - jsou programem dlouhodobým, v uzavřeném interiéru lze kvalitu dýchaného vzduchu zlepšit pomocí vhodných přístrojů prakticky okamžitě.

V průběhu jediného dne se každý z nás nadechne až 20 000 krát. Průměrně člověk spotřebuje více jak 15 kg vzduchu, což je několikanásobně více než množství vody a potravin za stejnou dobu. Každého z nás zcela jistě zajímá to co denně jí, ale zajímáme se také o to jaký vzduch dýcháme? Je ovzduší, v kterém se pohybujeme čisté a zdravé neškodné? Má kvalita vzduchu vliv na zdraví dětí, které ho dýchají? Bohužel těžko hledat odpovědi, které v tomto směru dávají kladný směr.

Na trhu lze nyní najít velký počet různých čističek vzduchu, v roce 2007 tomu tak nebylo. Při posouzení několika možností jsem tehdy na doporučení v rámci rodiny a dlouhodobé snahy o můj zdravotní stav (onkologický pacient) vybral čističku, která nemá žádné výměnné filtry, má doložené parametry a zhodnocené výsledky v péči o zdravotní stav, v eliminaci škodlivin a alergenů z vnitřního ovzduší, s potřebou případně eliminovat dopad těchto škodlivin odstranit vliv různých škodlivin na plíce

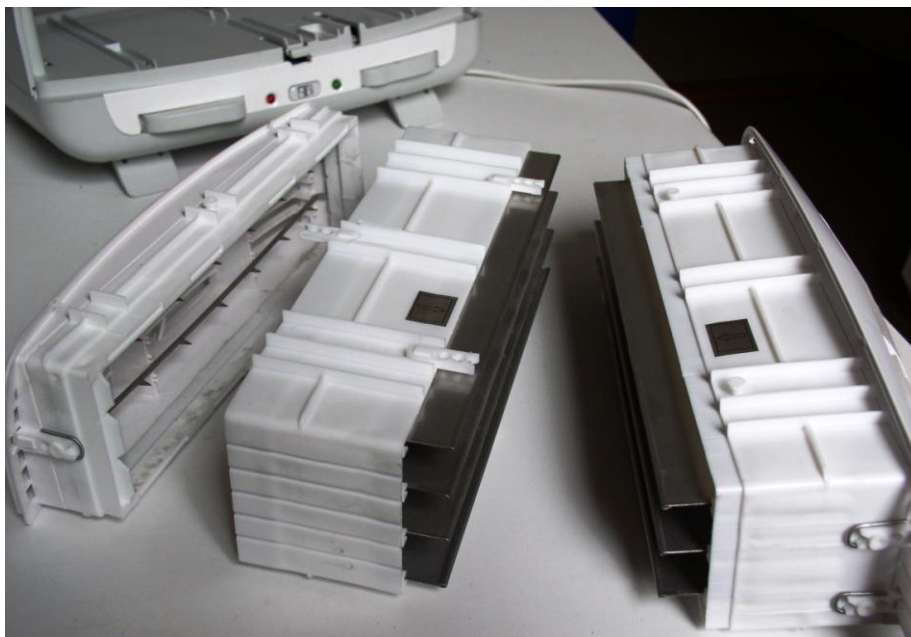
mi před cca 10 lety byla doporučena čistička vzduchu Super Plus Turbo, (výrobce OOO EKOLOGIJA, Orel, Ruská Federace)



Obr. 1 – celkový pohled na čističku



Obr. 2 – Vyjmutá vložka z čističky

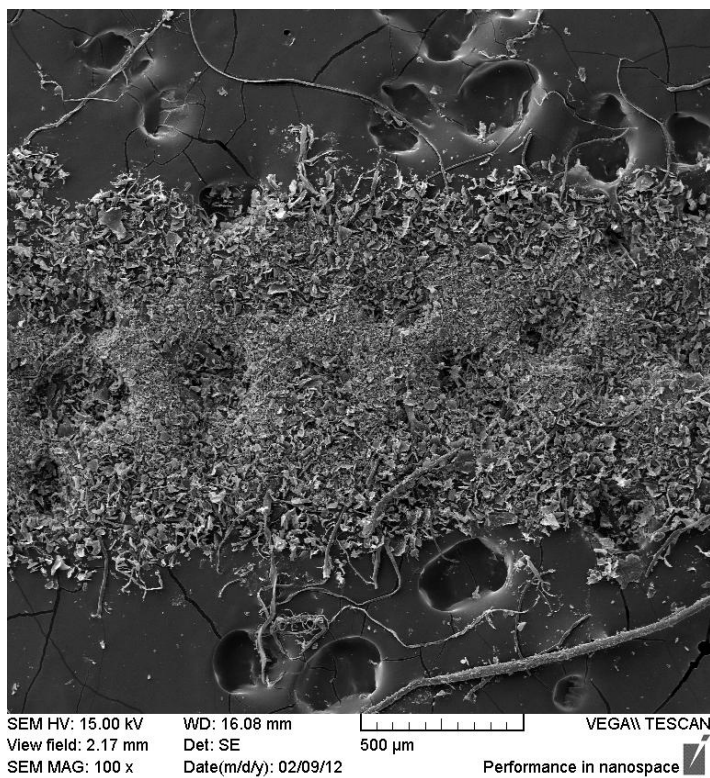


Obr. 3 – rozložená vložka cističky pro čištění od úsad (mytí)

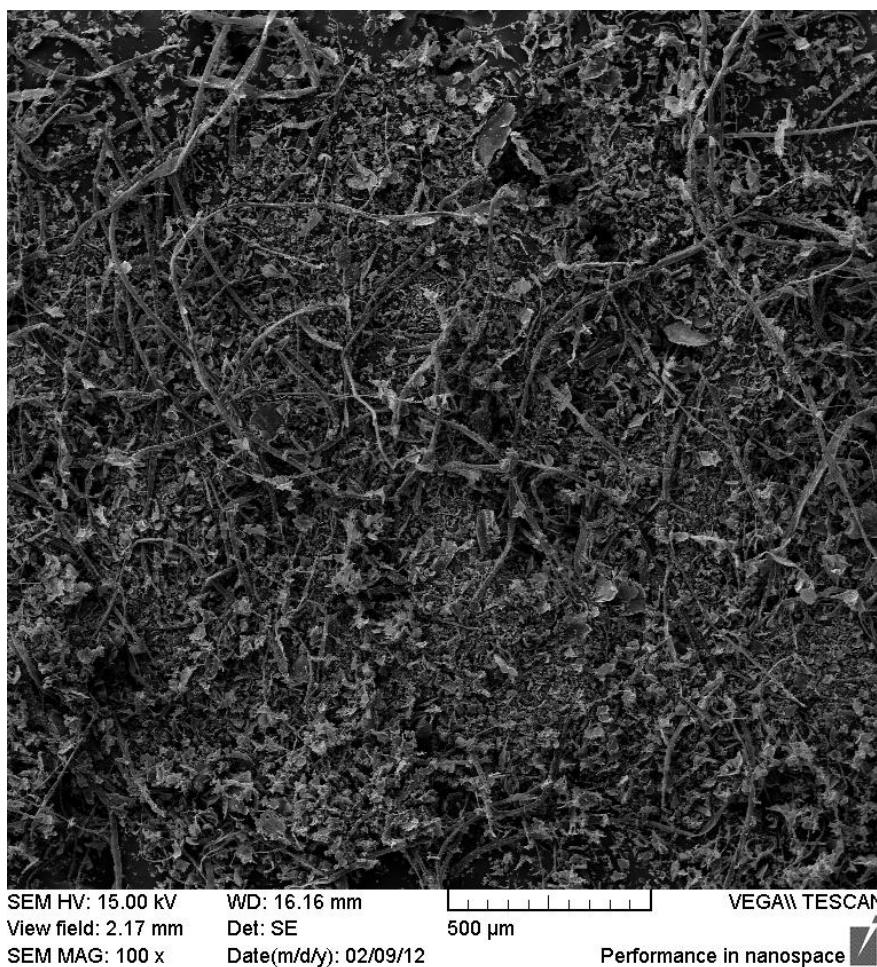


Obr. 4 Pohled na vnitřní lamelu cističky

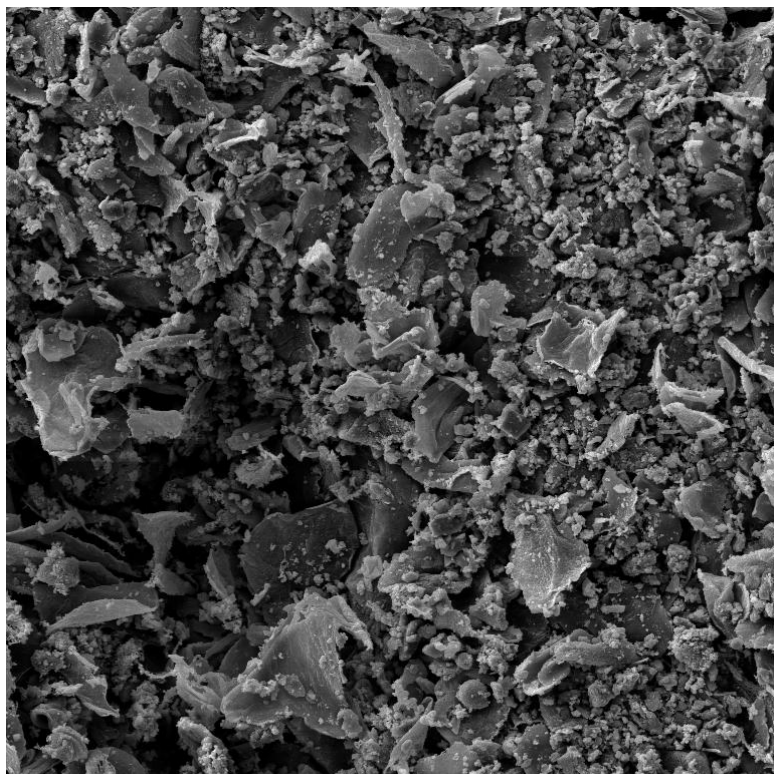
Před cca 8 lety, po seznámení se stavem záchytu - jen od oka – jsme začali hlouběji sledovat rozdílná prostředí. Ukázalo se například, že ve velínu teplárny, kde byla „perfektní“ vzduchotechnika, prostor bez oken a možnosti jiného větrání – měli pracovníci problémy s dýcháním. Záchyt z cističky – při porovnání s bytovým protorem – ukázal proč: vzduchotechnické filtry zachytily prakticky vše o rozměru nad 20 μm ..., zatímco v bytovém prostoru žádné dýchací problémy nebyla – a velikost částic to dokládá. V bytovém protoru se značná část zachytí a nedostane do hlouběji do organismu...



Obr.5 - Záchyt prachu – velín teplárny – 7 dnů (zvětšení 100x)

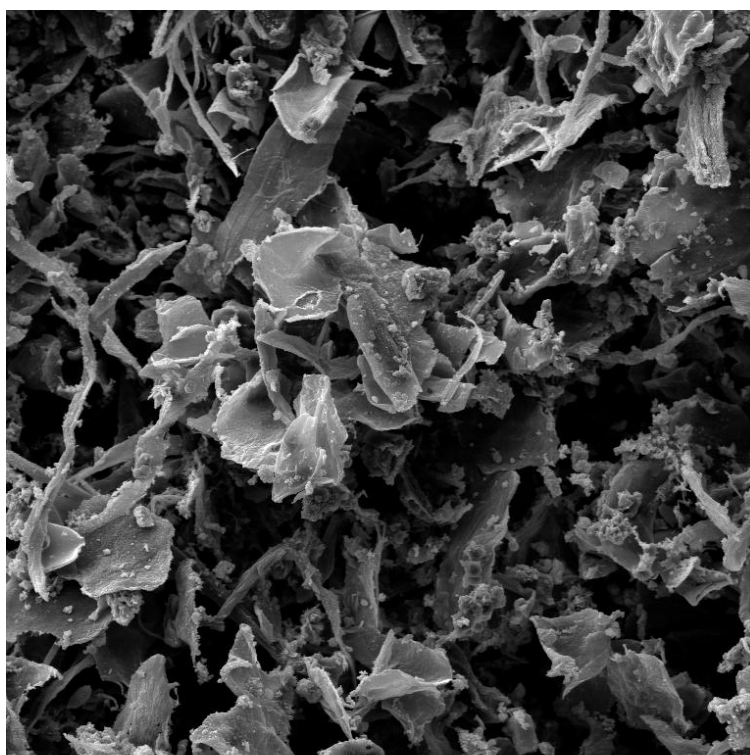


Obr. 6 - Záchyt prachu – bytový prostor – 7 dnů (zvětšení 100x)



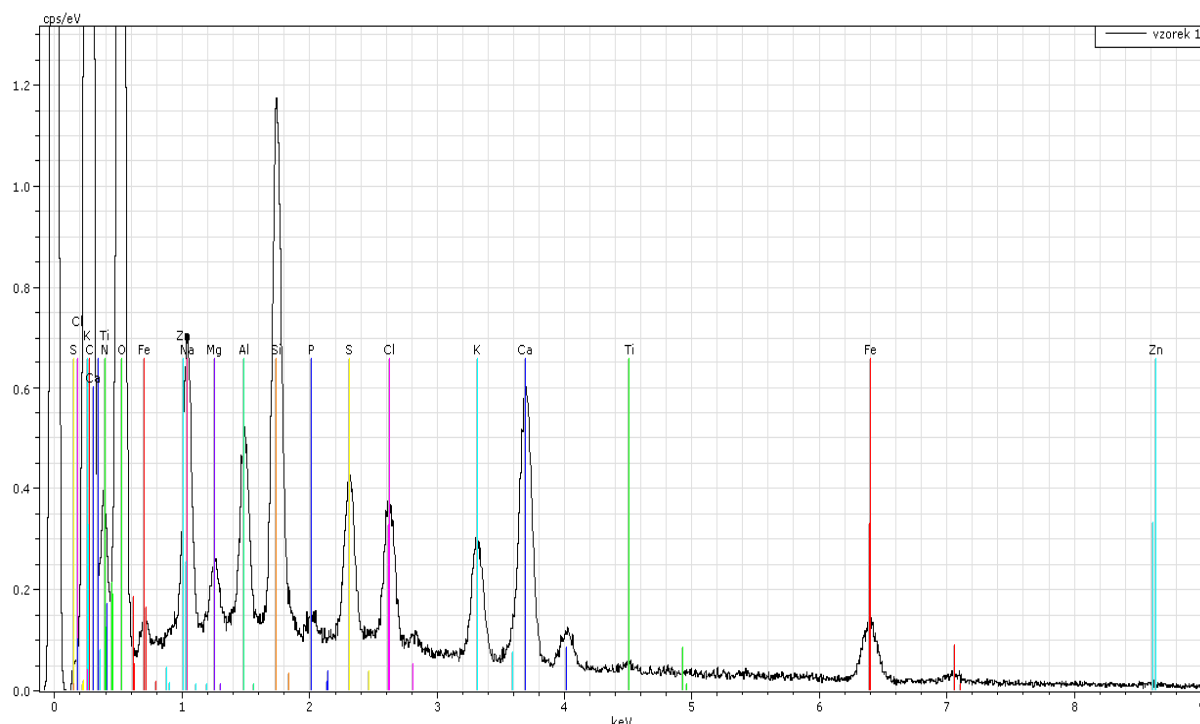
SEM HV: 15.00 kV WD: 16.19 mm
View field: 216.7 μm Det: SE
SEM MAG: 1.00 kx Date(m/d/y): 02/09/12
VEGA\\ TESCAN
50 μm
Performance in nanospace

Obr. 7 - Záchyt prachu – velín teplárny – 7 dnů (zvětšení 1000x)



SEM HV: 15.00 kV WD: 16.07 mm
View field: 216.7 μm Det: SE
SEM MAG: 1.00 kx Date(m/d/y): 02/09/12
VEGA\\ TESCAN
50 μm
Performance in nanospace

Obr. 8 - Záchyt prachu – bytový prostor – 7 dnů (zvětšení 1000x)



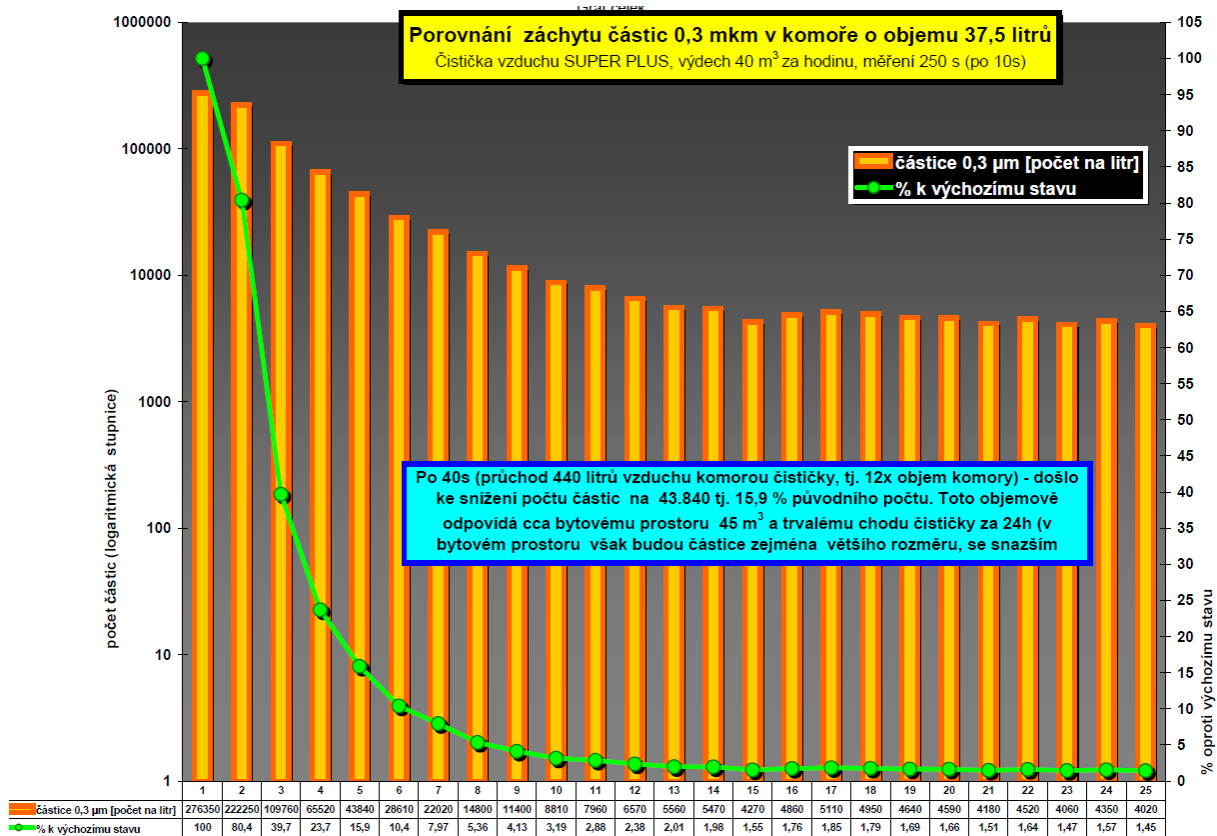
Obr. 9 - Rtg spektrum vzorku z velínu teplárny

Ve vzorcích z velínu teplárny převažují jemné částice, vyskytují se i vlákna. Vlákna na záběrech jsou většinou vlákna celulózy. Je zde dokumentována přítomnost submikronových částic.

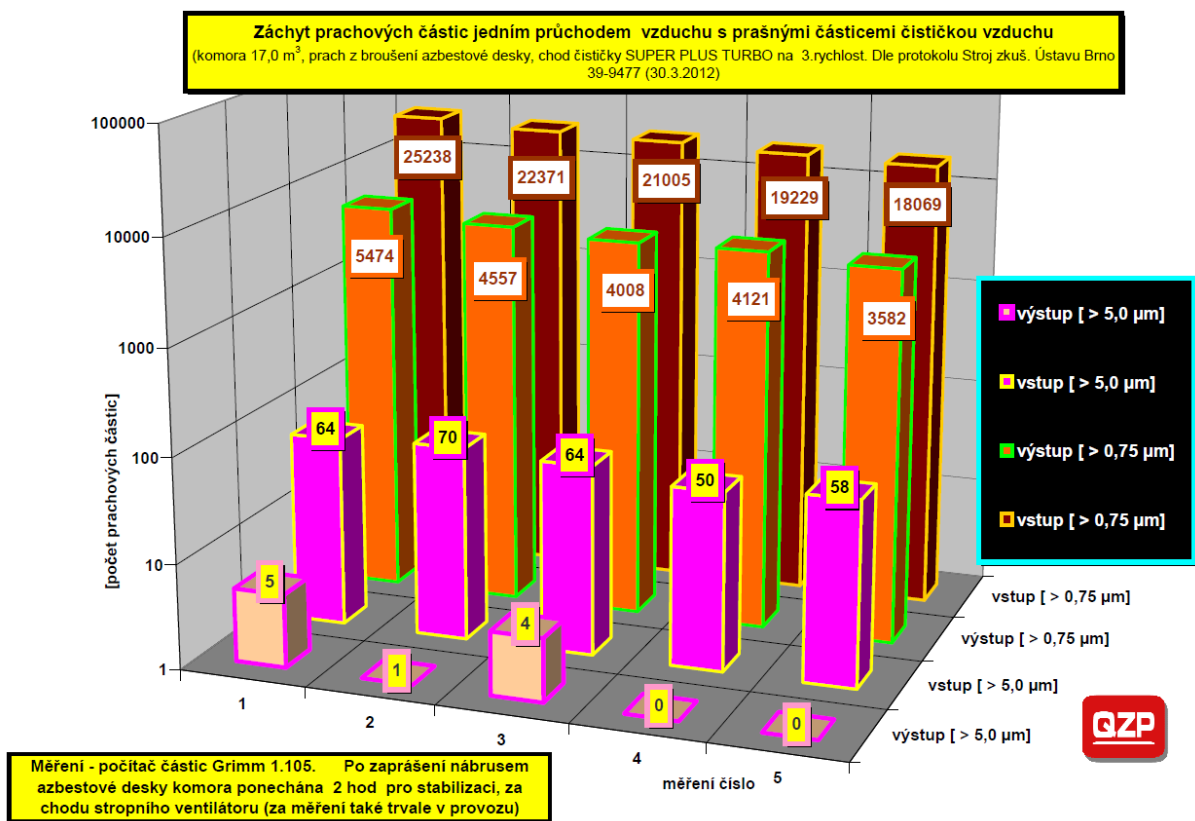
Obr. 9 - Rtg spektrum dokumentuje přítomnost prvků C, N, O, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Fe, vyskytují se i stopy Ti a Zn.

Vzorek z bytového prostoru obsahuje větší množství vláken převážně celulózy.

Po těchto prvních krocích bylo zvažováno, kam a jak napřít sledování – co se vyskytuje v záchytu. Záchyt i v odhadem čistých prostředích vždy byl, cca v čase týden až 14 dnů. Byla provedena zkouška - měření, zda čistička „vyrábí“ ozon. Výsledek byl negativní. Následně jsme na Strojírenském zkušebním ústavu zkoušeli záchyt čističkou v komoře s rozbroušeným izolačním materiálem s asbestem.

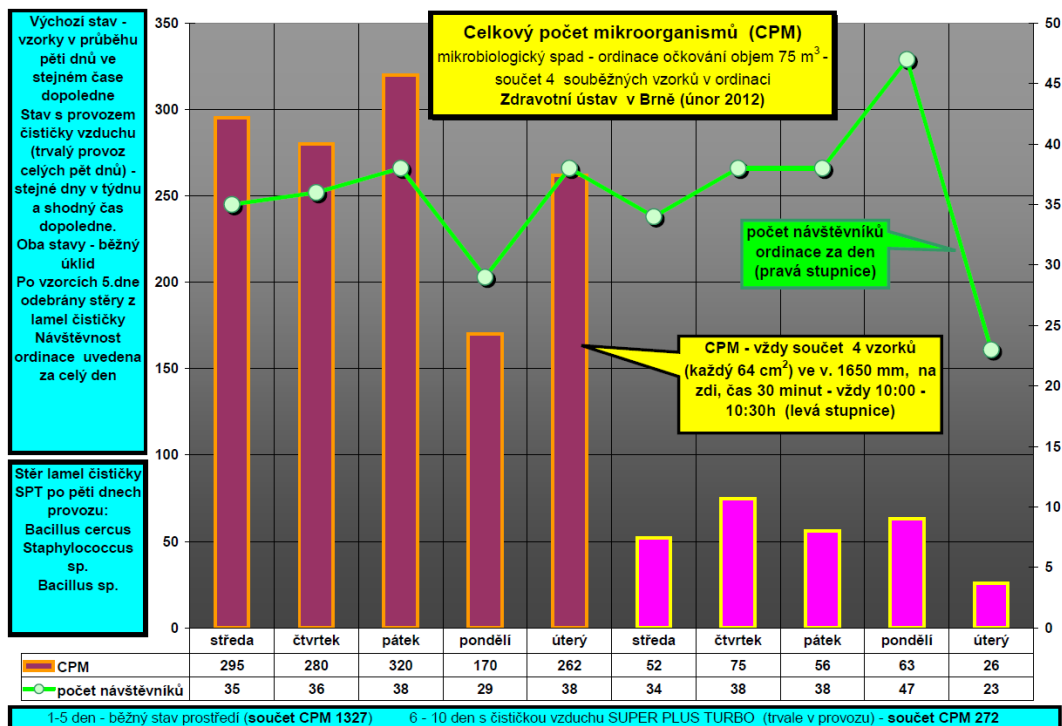


Obr. 10 – Porovnání záchytu částic 0,3μm



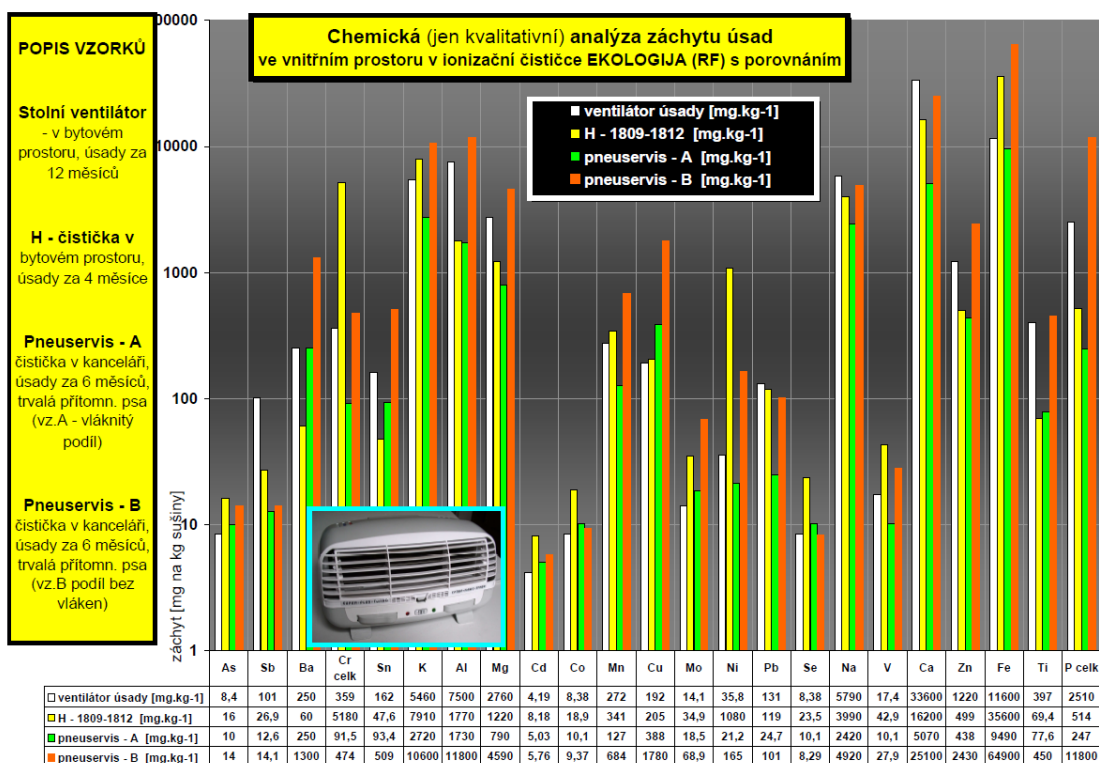
Obr. 11 – Záchyt částic – porovnání vstup a výstup – 6 měření

Získané výsledky nás vedly ke zkoušení, jak vypadá záchyt mikroorganismů v ordinaci lékaře, kam chodí zdraví lidé pro očkování při cestě do tropů.

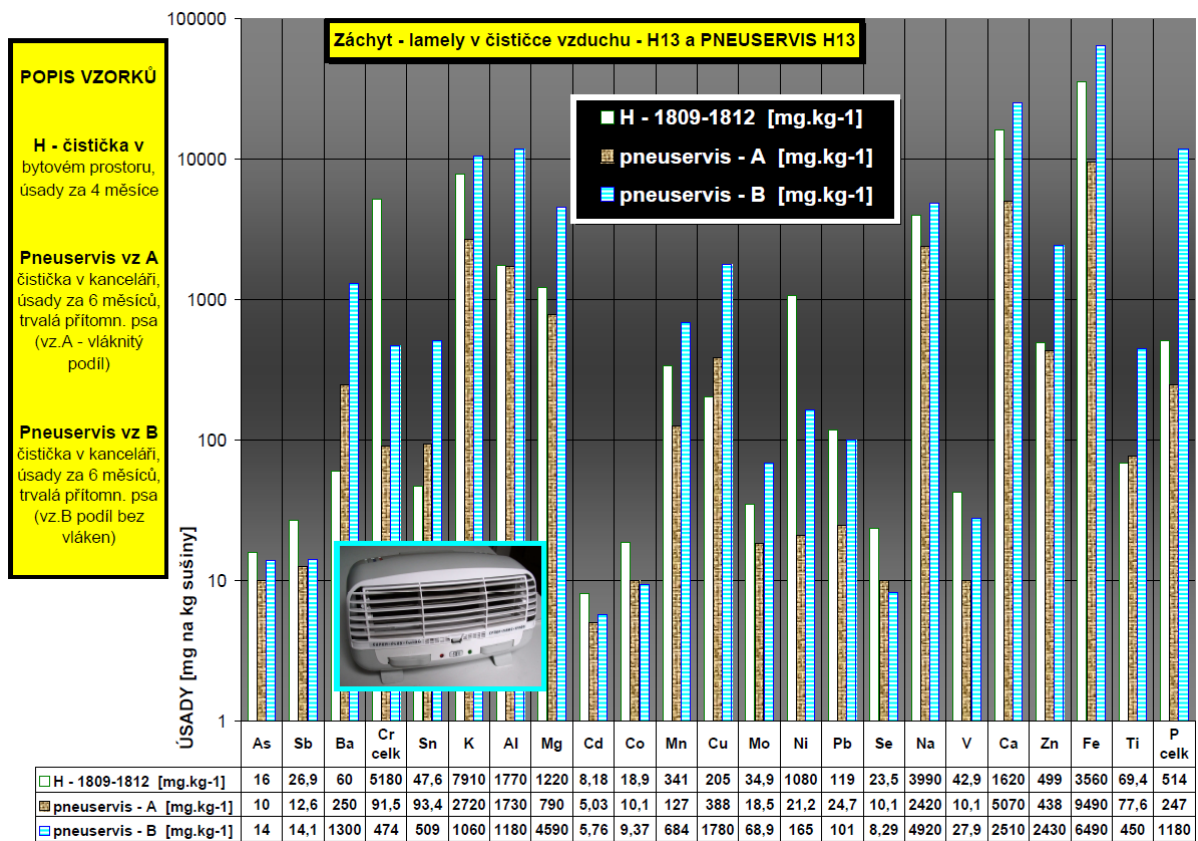


Obr. 12 – Mikrobiologický spad v ordinaci bez a s provozem čističky vzduchu..

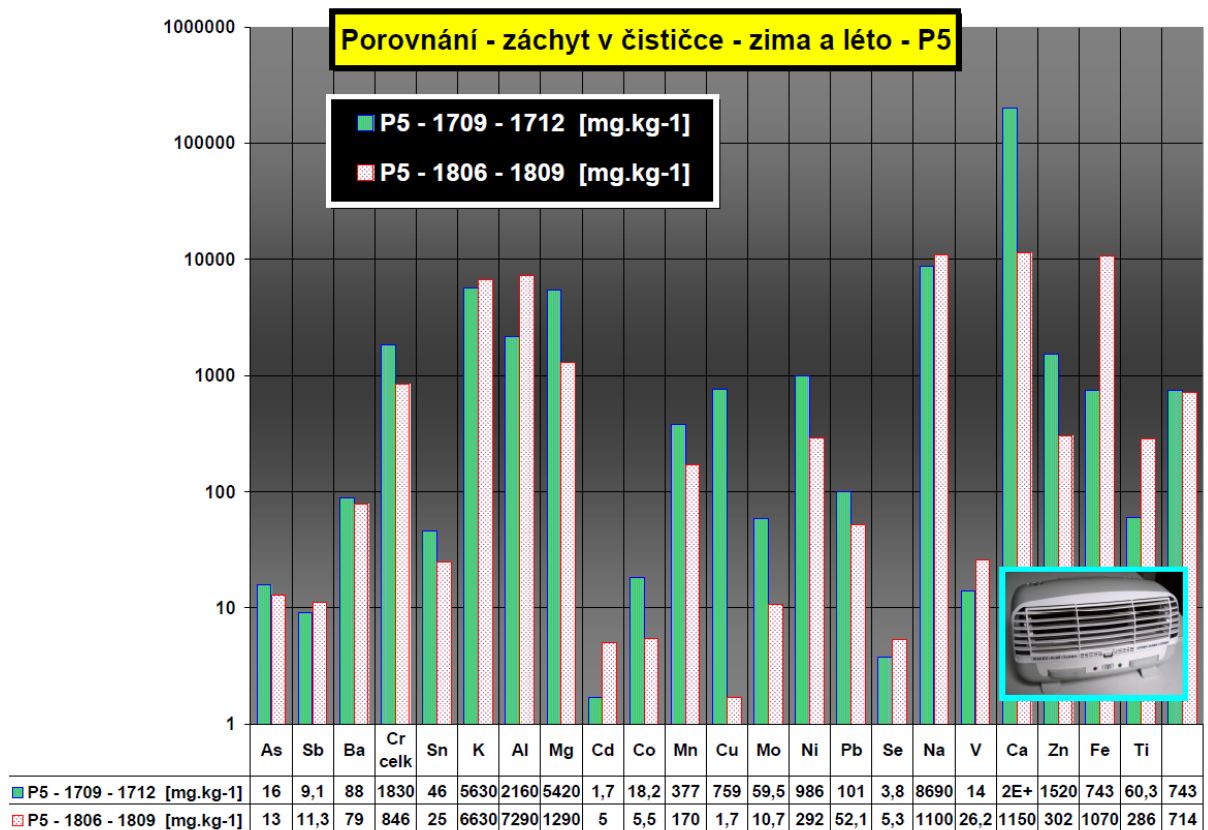
Stále se však ukazovalo, že by bylo vhodné provést detailnější chemické vyšetření záchytu z lamel čističky. Tak jsme vybrali několik míst, kam byly čističky umístěny



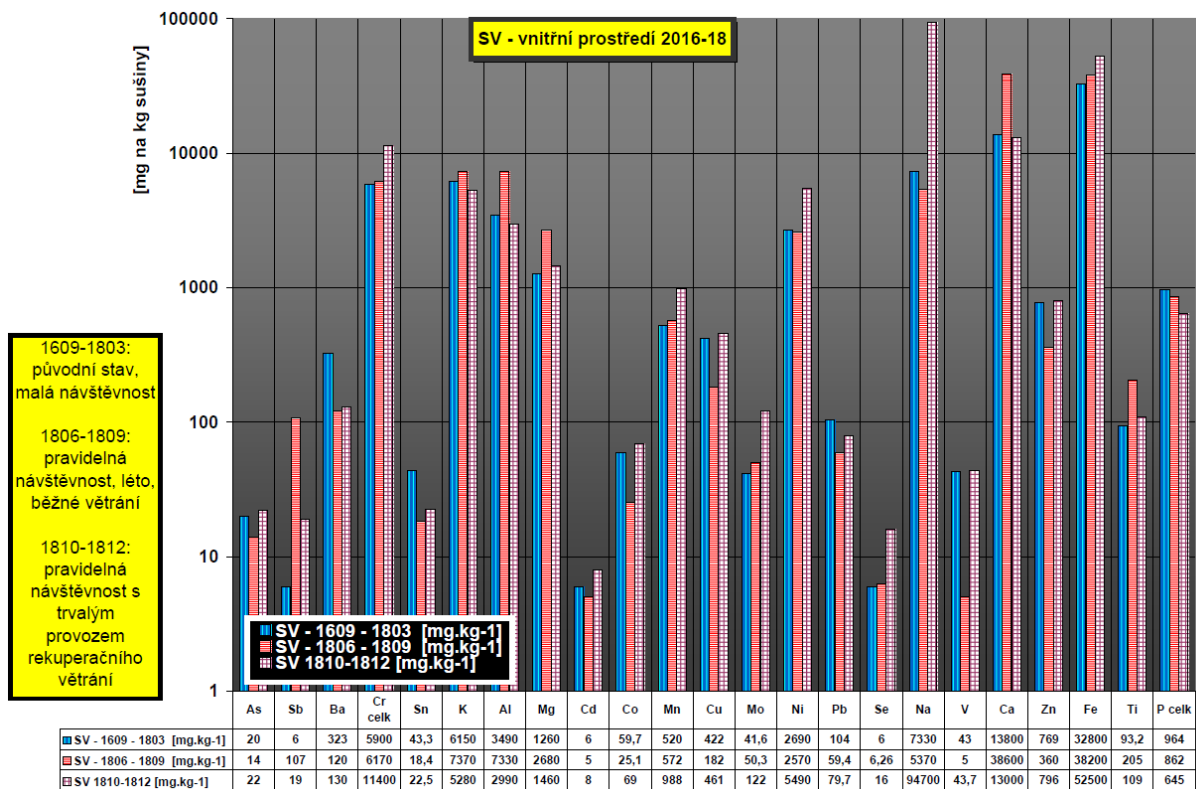
Obr. 13. – Chemická analýza záchytu z rozdílných prostředí - A



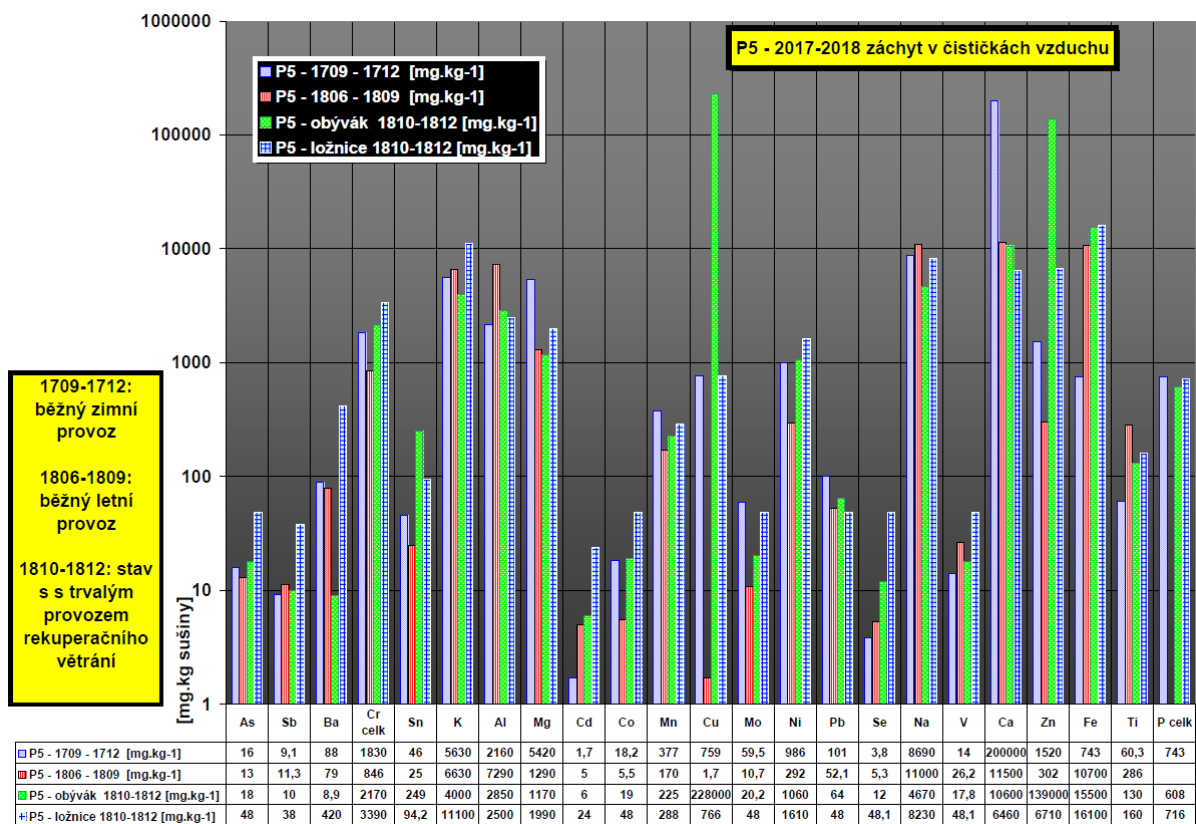
Obr. 14. – Chemická analýza záchytu z rozdílných prostředí – B



Obr. 15. – Chemická analýza záchytu z rozdílných prostředí – C



Obr. 16. – Chemická analýza záchytu z rozdílných prostředí – D



Obr. 17. – Chemická analýza záchytu z rozdílných prostředí – E

Závěr:

Zatímní doložení pevných škodlivin v ovzduší vnitřních prostorů ukazuje, i když jen v kvalitativním hledisku, že ve vnitřním prostředí se vyskytuje široká škála částic – co do chemického složení, co do velikosti. Bude zřejmě třeba hlubšího sledování a doložení v poznání dosti rozdílných vnitřních prostorů.

Detailněji bude informace při presentaci.

Literatura, podklady

- 1) Vlastní práce autora
- 2) Protokoly chemické laboratoře
- 3) Protokoly laboratoře s mikroskopem