

Výsledky měření nanočástic v zajímavých a rozdílných prostorech

Ing. Petra Roupcová, Ph.D.^{1,2}

doc. Ing. et Ing. Karel Klouda, CSc., Ph.D., MBA^{1,2}

Kateřina Bártlová²

Ing. Marek Nechvátal²

¹VŠB - TU Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství

Lumírova 13, 700 30 Ostrava - Výškovice

²Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i.

Jeruzalémská 9, 110 00 Praha 1

petra.roupcova@vsb.cz

Klíčová slova

Nanočástice, střední velikost nanočástic, měření, DiSCMini (Testo).

V tomto příspěvku uvádíme příklady hodnot koncentrace nanočástic a jejich velikostí získané z měření prováděného v rámci úkolu „Hodnocení nebezpečnosti nanočástic na pracovištích a možnosti prevence“. Zadavatel úkolu je MPSV, potažmo Rada vlády ČR pro BOZP. Ukázky výsledků měření v prostorech s rozdílnou koncentrací nanočástic a jejich střední velikost jsou níže.

Výrobní závod elektromotorů

Zde jsme měřili z vybraných bodových míst, na kterém probíhá tvrdé pájení vývodu cívek a vynutí kyslíko-acetylenovým plamenem. Místa měření se lišila ve vzdálenosti od zaměstnance a od instalovaného odsávání. Zaměstnanec je v podstatě fixován na 1 pracovní místo a prováděl následující úkony:

- zapálení neutrálního plamene, kde acetylen je regulován centrálně. Tlak kyslíku na pracovišti je řízen pomocí regulačního ventilu,
- vějířovité odpálení konců vodičů,
- opálení izolace,
- spirálovité stočení a zakroucení drátů pomocí „svidříku“,
- svařování konců vodičů,
- ochlazení,
- zahřátí spoje na teplotu tavení pájky,
- přiložení pájky na spoj (pájka do spoje prostupuje z různých stran, a tím je docílen tvrdý spoj.

Naměřené hodnoty koncentrace nanočástic a jejich střední velikost ve vztahu k měřícím místům jsou uvedeny v tab. 1.

Tab. 1 Shrnutí výsledků z měřících míst M1-M3

Měřící místo	Průměrná početní koncentrace částic [#·cm ³]	Průměrná střední velikost částic [nm]
M1	100 000 koncentrační výkyv až na 4 000 000	30-40
M2	150 000 s pulzacemi 400 000, 600 000, 800 000	30 (1x85)
M3	200 000-300 000 2x nárůst na 750 000 a 1 700 000	30 Pokles na 20 nm při zvýšení koncentrace na 1 700 000 #·cm ³

Velkochov krůt a kroců

Měření probíhalo v halách, kde bylo cca 3 500 kusů (obr. 1) krůt a kroců, haly byly systémově odlišné, hala pro krůty byla s denním světlem, krocani se nacházeli v bezokenném objektu, který byl opatřen ventilátory. Při opatrném vstupu do hal byly koncentrace stabilní, cca 10-11 tisíc v hale u krůt, cca 60 tis nanočástic. V hale u kroců. Po jejich vyplašení byl nárůst nanočástic na cca 100 tis., v případě krůt došlo i k poklesu střední velikosti částic na polovinu.



Obr. 1 Chovné haly krůty a kroců

Nehtové studium - kadeřnictví

Profesionální úprava nehtů na ruku a kadeřnické služby jsou velmi žádané kosmetické a estetické úpravy pro ženy.

U úpravy nehtů bylo zvýšení nanočástic v prostoru spojené s ručním pilováním a vlivem par rozpouštědla z laku. Jednorázovým pokusem tj. vypnutí odsávacího zařízení na stole jsme prokázali jeho význam pro odsávání nanočástic.

Pro měření v kadeřnictví byly vybrány 4 navazující úkony s tímto výsledkem:

- melírování 15-19 tis. nm, velikost 85-90 nm,
- nahřívání vlasů pro urychlení barvení 12-14 tis., velikost 85-90 nm,
- stříhání krátkých vlasů 13-14 tis. nm, velikost 85-90 nm,
- foukání dlouhých vlasů až 700 tis. nm, velikost pulzace 150-300 nm.

Teprve v závěru došlo k prudkému pulzačnímu nárůstu koncentrace středních velikostí částic.

Drobné stavební rekonstrukce

Na půdě VÚBP v.v.i. při drobné úpravě vstupní chodby v ředitelském úseku se pracovalo bez ochranných prostředků (brýle, respirátory) a při počty nanočástic se pohybovaly v řádech milionů na cm^3 , v tomto případě velikost nanočástic reagovala na celkovou koncentraci a v prostoru. Měření probíhalo 2-3 metrových odstupem od zdroje (řezání kovové konstrukce), což byla rovněž vzdálenost pro zvědavce ze strany zaměstnanců.



Obr. 2 Prostorová ochrana proti nanočásticím na FBI

Originální ochrana proti prachu a mikro nanočásticím řešil závěs obr. 2 na FBI vůči studentům a pedagogům a ten umožnil slušné zamoření nerekonstruovaných a výukových prostor na fakultě. I v tomto případě se počet nanočástic blížil 1 mil. Celou dobu byl stabilní rozptyl nanočástic 32,5-30 nm.