

Oponentský posudek disertační práce Ing. Milana Mráze

Název práce: Otázka účinnosti filtrů klimatizace dopravních letadel z hlediska zachytu infekčních agens šířených ze zdroje uvnitř

Školící pracoviště: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství, Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Oponent disertační práce: prof. Ing. Aleš Richter, CSc.

Námět práce odpovídá oboru disertace P1032D020001 – Civilní nouzová připravenost.

Téma disertační práce je mezioborové. Přináší nový výzkum přesahující do letecké techniky, vzduchotechniky, termomechaniky, ale i mikrobiologie a nanotechnologií.

Experimentální část disertace je postavena na důkladné analýze klimatizace letadel A320 a B737 s ohledem na šíření patogenů v prostoru těchto dvou typů.

Práce přináší nové poznatky k současnému stavu poznání tím, že se snaží vytipovat možné varianty vzniku agens v kabině letadla a způsob šíření. Zároveň jsou zhodnoceny účinnosti filtrace a je navržen další postup, jak snižovat přenos patogenů ve vnitřním prostoru uvedených typů. Závěry práce jsou velmi užitečné pro civilní letectví, ale prosazení do praxe bude obtížné. Je nutné výsledky prezentovat na mezinárodní úrovni a upozorňovat na tento problém výrobce letadel.

Cíle práce jsou jasně definované.

Vyjádření k odborné úrovni práce a její charakteristice:

Analýza nákaz a způsob šíření v prostoru letadla při konkrétním dálkovém letu je v podstatě detektivní činnost. Výsledky potvrzují jednoznačnou spojitost s konkrétní dispozicí klimatizace a kvalitou filtrace.

Pilotní pokus uvedený v kapitole 4.4 je nutné chápat jako ověření možností pro další výzkum. Naznačuje metodický postup a ověřuje jeho realizovatelnost. Jeho výsledky jsou orientační. Nanovláknenné vrstvy používané ve filtraci bývají většinou vyráběny technologií hladinového zvlákňování (kap. 4.4.1). Použití elektrostatického jehlového zvlákňování je v tomto případě nevýhodné.

Teoretický úvod v této kapitole je obecný. Představuje možné aplikace např. v mikrobiologii, v tkáňovém inženýrství, ale i ve velkoplošné filtraci. Pro každou tuto aplikaci je vhodný jiný princip zvlákňování, který zásadně ovlivní výsledné vlastnosti. Tuto kapitolu je nutné chápat jako úvod do problematiky.

Naznačení využití nanotextilů s možností samostatné dezinfekce (kap. 4.4.2.) je zajímavá myšlenka do budoucna. V práci jsou uvedeny jen principy, bez detailnějšího rozboru. Principy samostatné dezinfekce nejsou vázány jen na nanomateriály, lze je použít i na jiné vláknenné struktury (např. melt-blown) ale i mechanické, mřížkové filtry.

Formální poznámky k disertační práci:

Disertační práce má dobrou logickou strukturu. Je přehledná a dobře se čte. Oceňuji názornost obrazové dokumentace, zejména schématické zobrazení klimatizace jednotlivých typů letadel. Formální stránka práce je na dobré úrovni.

Témata k diskuzi:

- Použití vhodných filtrů je rozhodující způsob, jak zabránit šíření patogenů v prostoru letadla. Jaký vliv může mít na účinnost filtrace konstrukční provedení celého klimatického systému?
- Jak souvisí spotřeba energie celé klimatizace s účinností filtrace? Které fyzikální faktory to výrazně ovlivňují?

Závěr:

Disertant Ing. Milan Mráz otevřel problematiku, kterou není možné obsáhnout jednou disertační prací. Důležitým přínosem této práce je vysvětlení a analýza jednotlivých rizikových faktorů, které definují zadání pro následné dílčí projekty. Oceňuji detailní přehled a popis působení jednotlivých patogenů. Tyto informace jsou důležité pro další obory BMI, aby bylo možné vyvíjet technologie a zařízení snižující přenos nákaz v uzavřených prostorech.

Práce dokazuje, že autor práce ovládá metody vědecké práce, je schopen přinášet nové teoretické poznatky.

Postup řešení problému, zvolený autorem, považuji za správný a adekvátní stanoveným cílům. Cíle disertační práce byly splněny.

Na základě výše uvedených skutečností

doporučuji disertační práci Ing. Milana Mráze k obhajobě.

V Liberci 31. 3. 2025

Prof. Ing. Aleš Richter, CSc.

Fakulta zdravotnických studií, Technická univerzita v Liberci