

Posudek školitele disertační práce

Jméno doktoranda: Ing. Šimon Walzel

Název disertační práce: *Effect of Ventilation Parameters on Mechanical Power Delivery to the Lungs*

Autor posudku: prof. Ing. Karel Roubík, Ph.D.

Ing. Šimon Walzel je studentem doktorského studijního programu Biomedicínské inženýrství na Fakultě biomedicínského inženýrství ČVUT v Praze. Disertační práci věnoval systematickou a dlouhodobou pozornost již od počátku studia.

Disertační práce se zabývá aktuální a klinicky významnou problematikou umělé plicní ventilace, konkrétně vlivem ventilačních parametrů na přenos mechanické energie do plic. Autor v rámci svého výzkumu realizoval jak laboratorní experimenty s fyzickým modelem respiračního systému, matematickou analýzu dat, tak pilotní klinickou studii u pacientů na jednotce intenzivní péče. Za mimořádně přínosné považují konstrukci unikátního fyzického modelu plic umožňujícího simulovat viskoelastické vlastnosti plicní tkáně. Práce má jednoznačný inženýrský přínos a významný vztah k praxi intenzivní medicíny.

Autor jasně definuje omezení současných zjednodušených výpočtů mechanické energie a navrhuje možné cesty, jak tyto limity překonat, například odlišením tkáňového odporu od průtočného odporu dýchacích cest. Výsledky přinášejí nové poznatky využitelné pro individualizaci nastavení ventilace a potenciálně i pro zlepšení ochrany plic ventilovaných pacientů.

Jako problematické lze zmínit především obtížné získávání pacientů a dat v klinickém prostředí, což je pro tuto oblast typické a mohlo ovlivnit rozsah klinické části. Přesto je disertační práce po odborné stránce velmi kvalitní, metodicky promyšlená a výsledky jsou přesvědčivě interpretovány.

Studentova vědecká aktivita je velmi rozsáhlá. Je autorem a spoluautorem několika odborných článků v impaktovaných časopisech (např. *Digital Health*, *Sensors*, *Scientific Reports*, *Biomedical Physics & Engineering Express*), držitelem ocenění z mezinárodních konferencí (*Poster 2023*, *EHB 2023*) a laureátem Ceny ministra školství, mládeže a tělovýchovy za rok 2021 za podstatný přínos v projektu vývoje nouzových plicních ventilátorů CoroVent, které byly používány k ventilaci pacientů s onemocněním Covid-19 a distribuovány do 28 nemocnic po celé zemi. Za tuto činnost také obdržel medaili ČVUT za mimořádný výkon během krize (2021).

Doktorand se již šestým rokem podílí na rozvojové spolupráci s Českou rozvojovou agenturou, kde působí jako expert a projektový manažer v projektech zaměřených na zavádění oboru biomedicínského inženýrství v Kambodži (2019–2025). Je hlavním řešitelem a spoluřešitelem několika výzkumných projektů Studentské grantové soutěže ČVUT v oblasti zdravotnické techniky a umělé plicní ventilace.

Mimo vědeckou práci se rovněž intenzivně věnuje pedagogické činnosti, vede bakalářské a diplomové práce, připravuje výuku a pravidelně přednáší i cvičí ve specializovaných předmětech zaměřených na lékařskou přístrojovou techniku a mechaniku tekutin. Aktivně se podílí na organizaci mezinárodních konferencí (*YBERC 2024, 10th European Hypoxia Symposium 2023*) a působí jako editor vědeckého časopisu *Lékař a technika – Clinician and Technology*. Student po celou dobu studia plnil individuální studijní plán, a to jak po stránce vědecké, pedagogické, tak publikační.

Doporučení k obhajobě:

Na základě výše uvedeného hodnocení považuji disertační práci Ing. Šimona Walzela za původní, metodicky správně vedenou a vědecky i prakticky přínosnou. Práce prokazuje schopnost samostatného vědeckého myšlení, navrhování experimentů, analýzy dat a interpretace výsledků v kontextu současného stavu poznání.

Disertační práci doporučuji k obhajobě.

V Kladně dne

prof. Ing. Karel Roubík, Ph.D.