

Vývoj decentralní rekuperační jednotky pro univerzitní prostory

Development of a decentralized heat recovery unit for university premises

(Pozn: povinně uvést název i v angličtině)

Studijní program: Automatické řízení

Ústav fakulty: Ústav automatizace a řídicí techniky

Školitel: prof. Ing. Dagmar Janáčková, CSc.

Konzultant: Ing. Stanislav Sehnálek, Ph.D.

Anotace:

Práce je zaměřena na návrh a realizaci vlastní decentralní rekuperační jednotky vhodné pro učebny a kanceláře, kde centrální vzduchotechnika chybí a její dodatečná instalace je složitá – což je dnes případ většiny současných budov. Součástí práce budou numerické simulace (proudění a přenos tepla), návrh vlastní řídicí elektroniky, vytvoření strategie větrání (např. řízení podle obsahu CO₂ a obsazenosti) a ověřovací měření v laboratoři.

Zajímavou součástí bude případné využití PCM materiálů (materiály se změnou fáze) pro akumulaci tepla a chladu v jednotce, které umožňují vyrovnávat teplotu přiváděného vzduchu, případně využít noční chlad k předchlazení v letním období.

Hlavní oblasti výzkumu zahrnují:

- Rešerše současného stavu decentralních rekuperačních jednotek, jejich konstrukce, strategií řízení a možností využití PCM materiálů pro akumulaci tepla a chladu.
- Návrh konstrukce jednotky včetně akumulčního prvku s PCM s využitím numerických simulací proudění a přenosu tepla.
- Návrh a realizace řídicí elektroniky a měřicího systému jednotky.
- Vytvoření strategie větrání pro univerzitní prostory s ohledem na kvalitu vnitřního prostředí a energetickou náročnost.
- Výroba prototypu, jeho experimentální ověření v laboratoři LTPE a porovnání se simulacemi.

Literatura:

1. WARGOCKI, Pawel; PORRAS-SALAZAR, Jose Ali. The relationships between classroom air quality and children's performance in school. *Building and Environment*, 2020, 173, 106749. DOI: 10.1016/j.buildenv.2020.106749.
2. FISK, William J. The ventilation problem in schools: literature review. *Indoor Air*, 2017, 27(6), s. 1039–1051. DOI: 10.1111/ina.12403.
3. PERSILY, Andrew; DE JONGE, Lilian. Carbon dioxide generation rates for building occupants. *Indoor Air*, 2017, 27(5), s. 868–879. DOI: 10.1111/ina.12383.
4. MORAWSKA, Lidia; THAI, Phong K.; LIU, Xiaoting; et al. Applications of low-cost sensing technologies for air quality monitoring and exposure assessment: How far have they gone? *Environment International*, 2018, 116, s. 286–299. DOI: 10.1016/j.envint.2018.04.018.

5. STIBOROVÁ, Petra; BADUROVÁ, Andrea; SKOTNICOVÁ, Iveta. Analysis of Indoor Air Quality in a Kindergarten. Slovak Journal of Civil Engineering, 2023, 31(2), s. 1–8. DOI: 10.2478/sjce-2023-0007.