

# Posudek oponenta habilitační práce

## Energetická analýza teplom pohánaných chladiacích zariadení

**Oponent:** prof. Ing. Josef Štětina, Ph.D.

**Autor habilitační práce:** Ing. Peter Mlynár, PhD.

### 1. Aktuálnost tématu habilitační práce

Téma předložené habilitační práce je velmi aktuální v souvislosti s požadavky na snižování CO<sub>2</sub> a stále zvyšujícími nároky na chlazení zejména v moderních budovách. Rostoucí požadavky na chlazení souvisí s tím, že lidé mají větší nároky na optimální tepelný komfort i v letních měsících, ale na druhé straně chceme snižovat energetickou náročnost zejména z pohledu primárních uhlovodíkových paliv. Této problematice se autor věnuje v úvodu práce. Přínosem práce je porovnání tří rozdílných principů řešení teplem poháněných chladiacích zařízení.

### 2. Postup řešení problému a výsledky

V první části habilitační práce je popsána funkce absorpčního chladičského zařízení včetně realizace experimentálního zařízení. Nejcennějším v této části jsou výsledky experimentů a následně provedené závěry, které přinášejí řadu důležitých informací pro vývojáře uvedených zařízení.

V druhé části práce je popisované řešení adsorpčního tepelného čerpadla s možností funkce chladičského zařízení včetně realizace experimentálního zařízení. Velmi cenné je i zde praktická realizace zařízení v laboratoři a získané výsledky na tomto zařízení. Opět je zde uvedeno zhodnocení, ze kterého vyplývá, že uvedená zařízení jsou spíše vhodná pro vytápění (tepelné čerpadlo). Využitelnost je zejména tam, kde je dostupné odpadní teplo o vysoké teplotě.

Posledním třetím řešeným zařízením je ejektorové chladičské zařízení, tedy náhrada kompresoru ejektorem. I zde bylo uvedené zařízení prakticky realizováno v laboratorních podmínkách. Součástí habilitační práce je i teoretický rozbor chování ejektoru. Opět jsou zde uvedeny závěry a zhodnocení, které jsou cenné pro návrh obdobných zařízení. V práci je uvedeno, že uvedené zařízení je dále rozvíjeno a je zde prezentované kompaktnější řešení.

### 5. Význam pro praxi a rozvoj oboru

Význam práce, jak pro praxi, tak i rozvoj oboru je významný, protože všechny popisovaná řešení jsou i prakticky realizovaná v laboratorních podmínkách. Výhody, nevýhody a další zhodnocení jsou uvedeny, za každou hlavní částí práce. Dobře zpracovaný je závěr práce, který porovnává uvedená zařízení uvádí jejich přednosti a upozorňuje na nevýhody. Hlavní předností habilitační práce, že pokrývá více principů chladičských zařízení, které pro svoji činnost využívají odpadní teplot nebo teplo z alternativních zdrojů (sluneční záření). Práce



má tedy přínos pro řešení energeticky úsporné (bez uhlíkové) ekonomiky se zachování rostoucích požadavků uživatelů na chlazení. Všechny uveřejněné výsledky byly prakticky ověřené v laboratorních podmínkách na vlastních zkonstruovaných zařízeních.

## 6. Formální úprava habilitační práce a její jazyková úroveň

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň je na výborné úrovni a zpracování celého dokumentu je nadstandardní. Text, rovnice a obrázky jsou přehledně zpracovány. Pár nedostatků bude zmíněno v bodu připomínky a náměty.

## 7. Jednoznačné stanovisko oponenta

Práce zahrnuje výsledky velkého množství experimentální a vývojové práce s konstrukcí a praktickou realizací uvedených teplem poháněných chladicích zařízení. Proto posuzovaná práce prokazuje schopnost vědecko-výzkumné práce i pedagogické schopnosti autora. Habilitační práce „**Energetická analýza teplem poháněných chladicích zařízení**“ splňuje požadavky na habilitační práce v oboru „**Procesná technika**“, doporučuji ji k obhajobě a po jejím obhájení navrhnout jmenování docentem.


### Připomínky a náměty:

1. Na několika místech textu chybí mezery za jednotkami např. na str. 21 a dalších stranách
2. Snížil bych počet platných míst v tabulce 5.1, aby odpovídali přesnosti měření. Případně by měly být uvedeny nejistoty měření. Je zde uveden sloupec rozdíl, kde není uvedeno, že je v procentech. Celkově zde chybí rozbor přesnosti měření a výsledků výpočtu v tabulce.
3. Práci by prospělo uvedení více srovnání s pracemi jiných autorů, tedy více zpracovaný současný stav poznání. Toto by umožnilo lepší porovnání vlastního výzkum s výzkumem ve světě.

### Otázky a dotazy k rozpravě:

1. Předložená řešení jsou originální a mají řadu výhod. Přesto by mě, zajímalo srovnání s klasickým kompresorovým chlazením poháněným elektřinou z fotovoltaiky s bateriovým uložištěm. Zajímalo by mne, ale cenové a technické porovnání.
2. Bylo by možné uvést, jak jsou uvedená tři chladicí zařízení regulovatelná, a tedy jak se chovají při nestabilní/proměnné dodávce tepla.
3. Prezentovaný vývoj zařízení byl jistě náročný. Zajímalo, by mě, zda vyvinutá zařízení nebo postupy našly komerční uplatnění nebo byl projeven zájem z komerční sféry.

V Brně 9. dubna 2023

  
prof. Ing. Josef ŠTĚTINA, Ph.D.