



Prezentace k bakalářské práci:  
**Ověření vlastností chladicího  
zařízení**

Autor: Lukáš Hubený, 20807  
Vedoucí práce: Ing. Jan Kolínský, Ph.D.  
České Budějovice, 2020

# Motivace

- Zajímavé téma
- Aktuálnost problému
- Dostatek odborných zdrojů a publikací
- Vyvíjející se obor
- Ekologický dopad

# Cíl práce

---

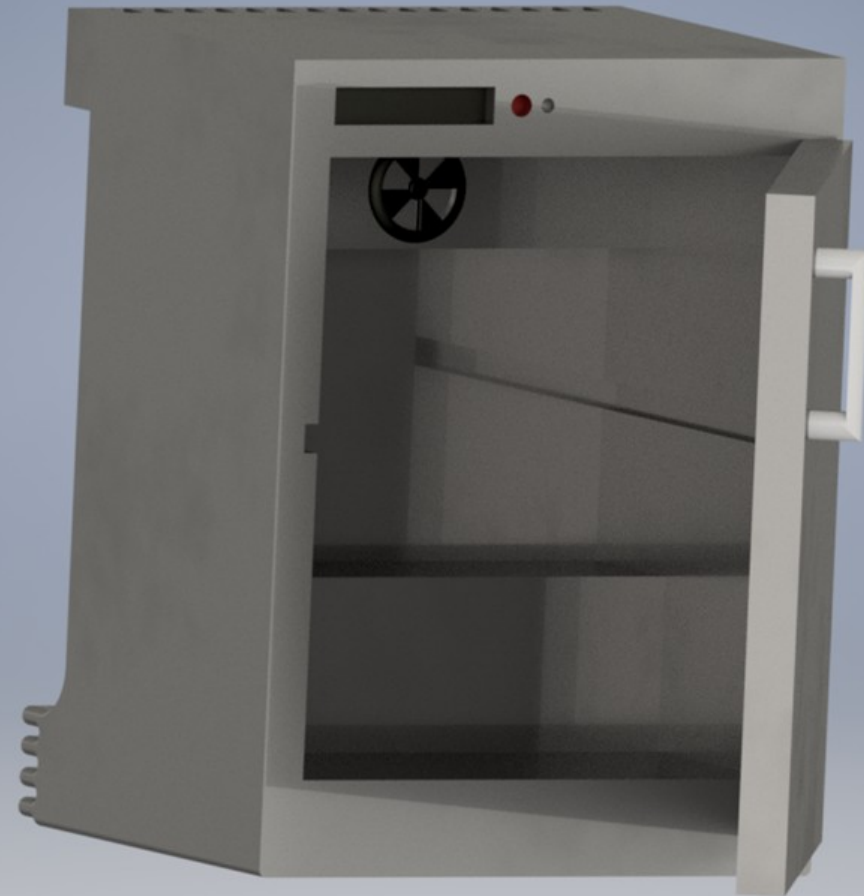
- Úvod do problematiky chlazení
  - *Historie*
  - *Druhy chlazení*
- Chladící zařízení
  - *Chladící okruhy*
  - *Komponenty chladících okruhů*
- Termodynamika chlazení



# Cíl práce

---

- Reálný experiment
- Metody stanovení energetické náročnosti chladicích zařízení
- Měření spotřeby pro různá nastavení zařízení
  - *Hystereze*
  - *Vnitřní teplota*
- Zpracování dat
- Diskuze dat



# Hypotézy

- Jak ovlivňuje spotřebu energie nastavení vnitřní teploty.
- Jak ovlivňuje spotřebu energie parametr hystereze.
- Jaké jsou tepelné ztráty stěnami měřeného boxu.

# Použité metody

- Zpracování literatury a zdrojů
- Pozorování a experiment
- Analýza získaných dat
- Diskuze



# Dosažené výsledky a přínos práce

→ Výpočet prostupu tepla stěnou

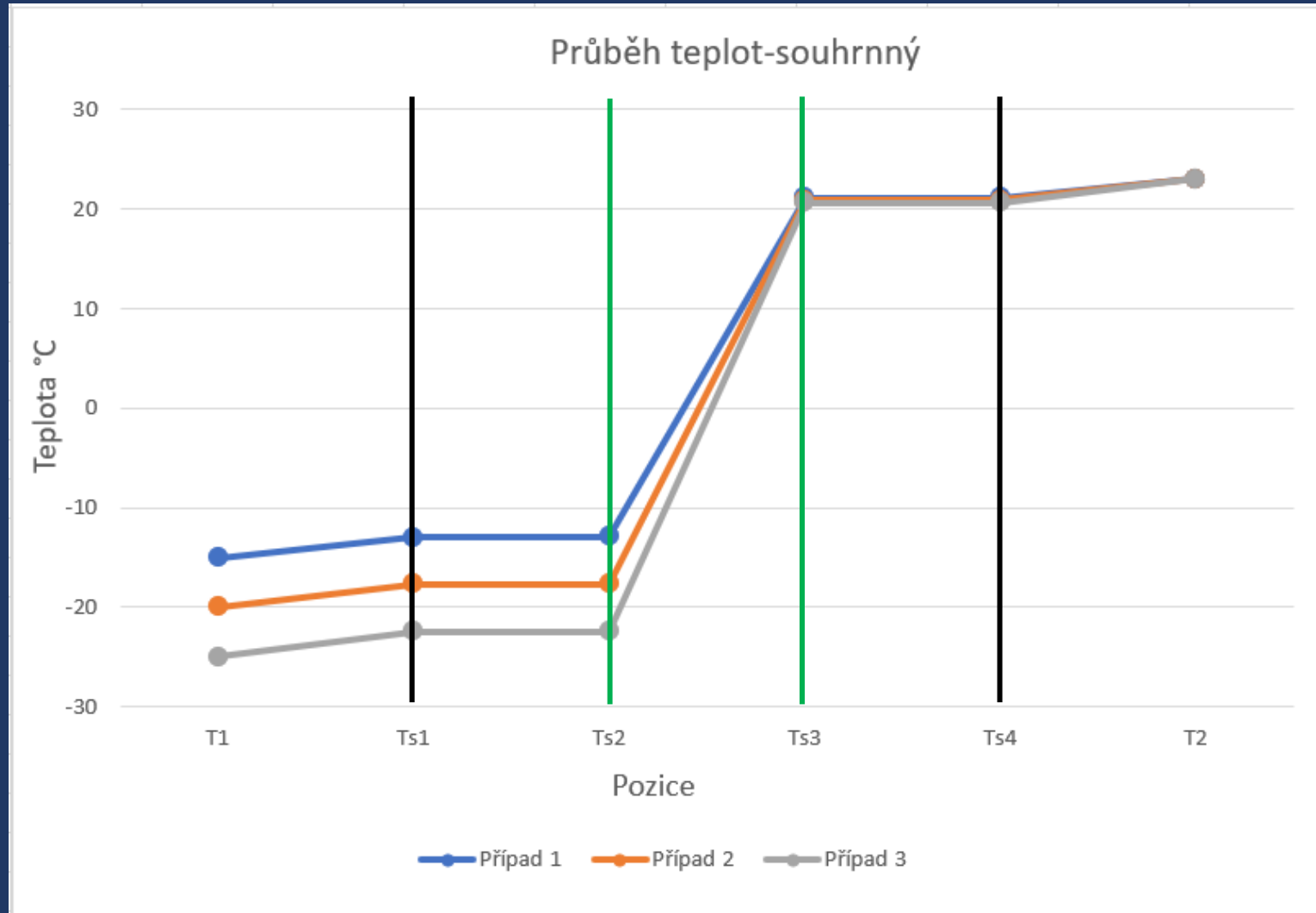
→ Pouze analytická metoda

→ Vypočtené hodnoty jsou pouze odhady

→ Velmi složitě realizovatelný experiment

→ Zjištěny teploty a rychlost prostupu tepla stěnou

- Příklad 1. teplota -15 C
- Příklad 2. teplota -20 C
- Příklad 3. teplota -25 C

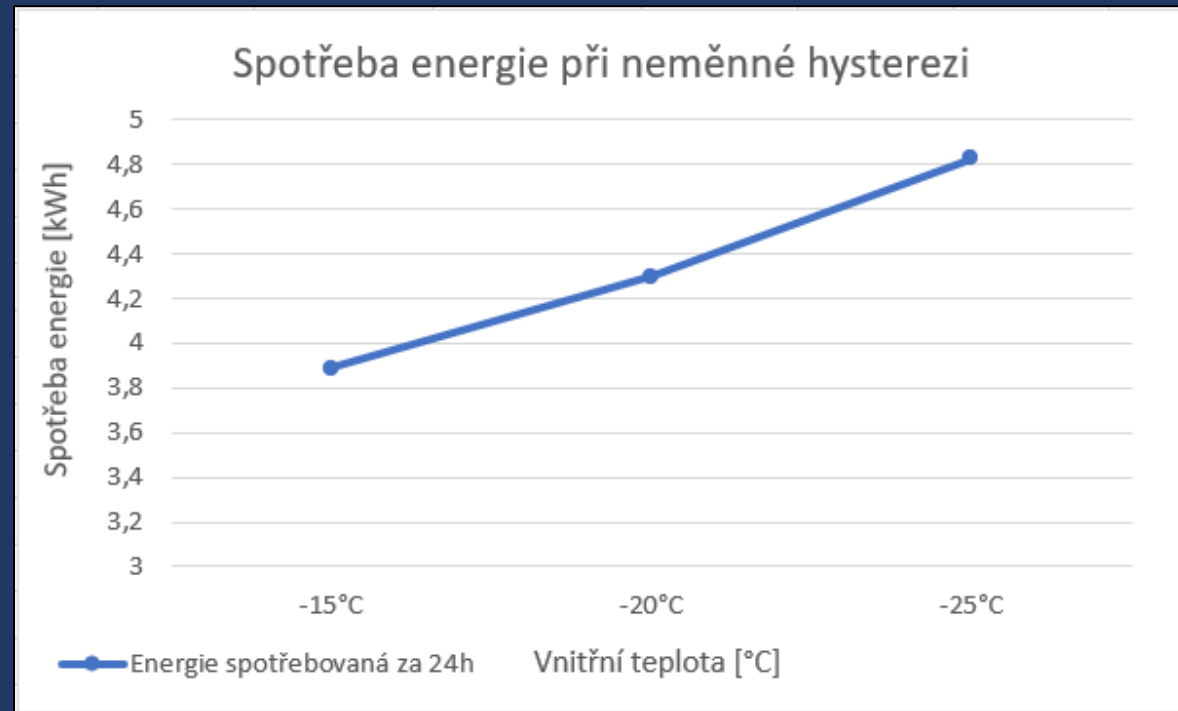


# Dosažené výsledky a přínos práce

→ Měření spotřeby energie zařízení

- Při neměnném parametru hystereze

Vnější teplota	Vnitřní teplota	Hystereze	Energie na 24H
23°C	-15°C	2°C	3,888 kWh
23°C	-20°C	2°C	4,296 kWh
23°C	-25°C	2°C	4,824 kWh



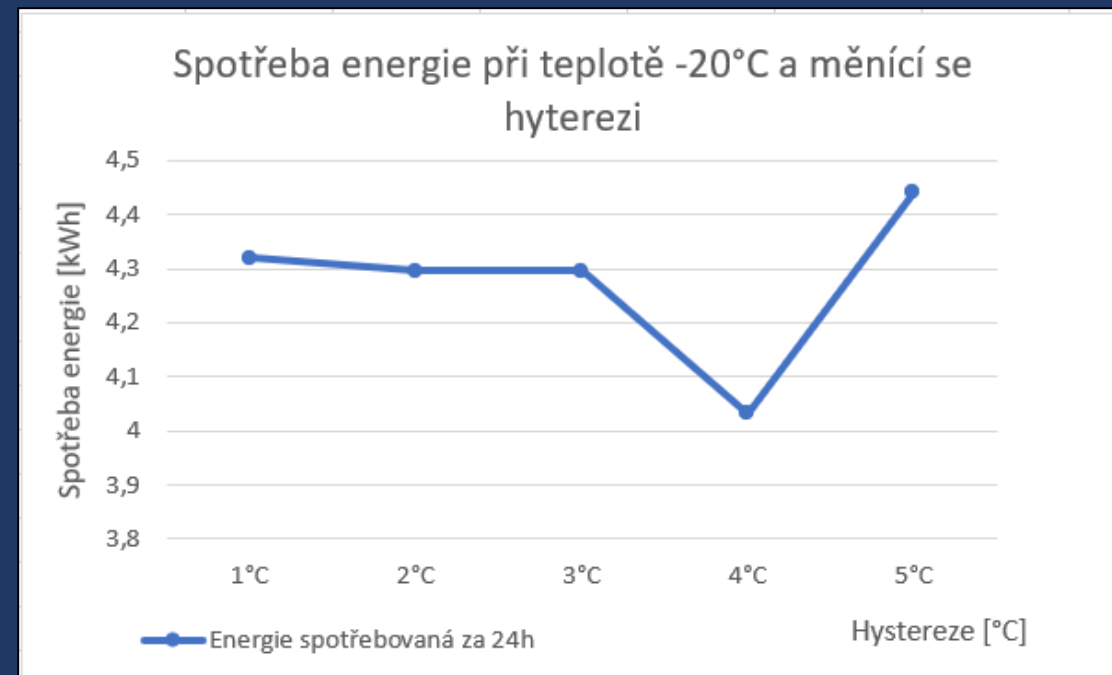


# Dosažené výsledky a přínos práce

→ Měření spotřeby energie zařízení

- Při měnícím se parametru hystereze

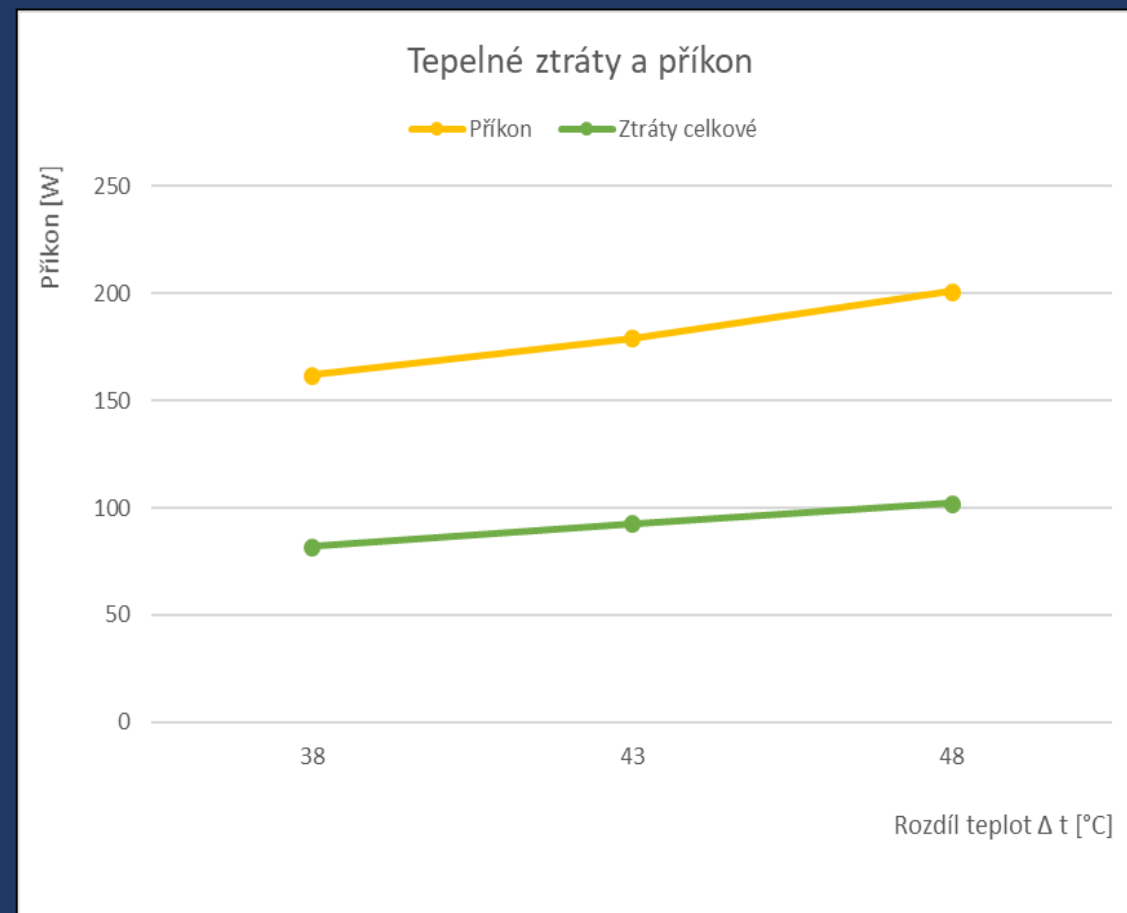
Vnější teplota	Vnitřní teplota	Hystereze	Energie na 24H
23°C	-20°C	1°C	4,32 kWh
23°C	-20°C	2°C	4,296 kWh
23°C	-20°C	3°C	4,296 kWh
23°C	-20°C	4°C	4,032 kWh
23°C	-20°C	5°C	4,44 kWh



# Dosažené výsledky a přínos práce

→ Určení závislosti tepelných ztrát na  
příkonu

- Vyjadřuje účinnost
- Lineární závislost
- Přibližně 2x větší příkon než ztráty

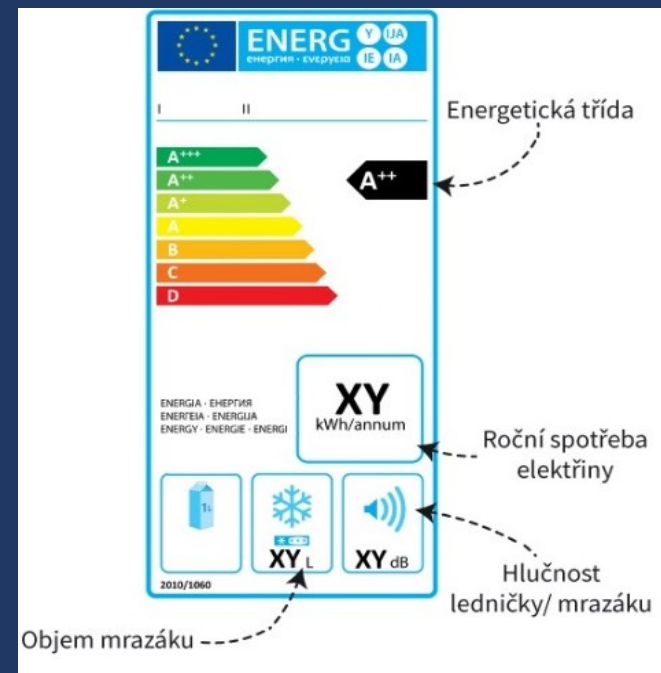


Vnější teplota	Vnitřní teplota	Rozdíl teplot	Příkon	Ztráty celkové	Poměr
23°C	-15°C	38°C	162 W	81,91W	1,9777
23°C	-20°C	43°C	179 W	92,69W	1,9312
23°C	-25°C	48°C	201 W	102,03W	1,9700

# Dosažené výsledky a přínos práce

→ Určení energetické třídy zařízení

- Lehčí orientace na trhu s chladícími zařízeními
- Jednodušší výběr
- Normovaný výpočet dle EU
- Určení
  - Z experimentálních hodnot
  - Roční spotřeba/roční normovaná spotřeba



Vnější tepl.	Vnitřní tepl.	Hystereze	Energetická třída
23°C	-20°C	1°C	E
23°C	-20°C	2°C	E
23°C	-15°C	2°C	D
23°C	-20°C	2°C	E
23°C	-25°C	2°C	F
23°C	-20°C	3°C	E
23°C	-20°C	4°C	D
23°C	-20°C	5°C	E

# Návrhy opatření

- Změna nastavení zařízení
  - Hystereze
  - Vnitřní teplota
- Změna umístění zařízení
- Větší rozsah měření parametru
- Úprava chladícího boxu

# Shrnutí

- Prostup tepla stěnou – velmi podobné průběhy
- Změna teploty v zařízení- velký vliv na spotřebu
- Změna parametru hystereze – malý nevyhovující vliv
- Tepelné ztráty jsou přímo úměrné dodané energii
- Ztráty tvoří 50% příkonu
- Zařízení patří do energetické třídy E

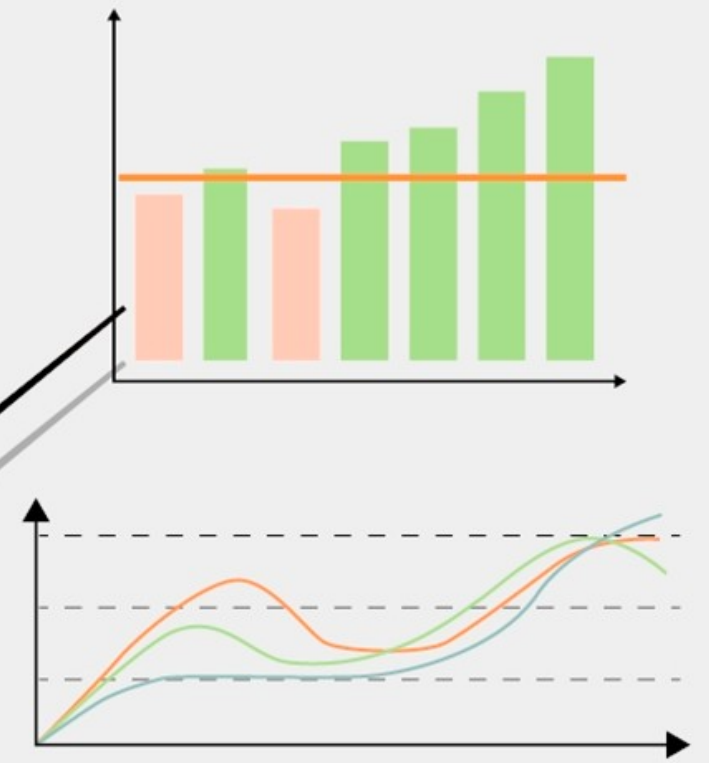
# Otázky

---



**Děkuji za  
pozornost.**

---



# Použité zdroje

- EU 2015/1094 DOPLŇUJÍCÍ SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2010/30/EU. Uvádění spotřeby energie na energetických štítcích profesionálních chladicích boxů. Česká republika: Úřední věstník Evropské unie, 2015.
- SUNTECH, 2009 Návod na měřič spotřeby elektrické energie Energy Logger 4000. [online]. [cit. 2020-05-07]. Dostupné z: [https://www.suntech.cz/data/navody/navod\\_voltcraft4000.pdf](https://www.suntech.cz/data/navody/navod_voltcraft4000.pdf)
- BÁBOR L., 2016. Ranque- Hilsova VÍROVÁ TRUBICE. Brno, Bakalářská práce. VUT v Brně Fakulta strojního inženýrství.
- DOLEŽAL J., 2017. Průmyslové chladicí systémy. Brno, Diplomová práce. VUT v Brně.
- DVOŘÁK J., 2013. Chladicí zařízení v potravinářství. Brno. Bakalářská práce. VUT v Brně.
- DVOŘÁK, Z. 1971. Chladicí Technika. Praha: SNTL.
- SVAZ CHKT, 2012. Chladicí a klimatizační technika. Praha: Svaz chladicí a klimatizační techniky, učební texty
- KLENOVČANOVÁ A., 2006. Termomechanika. Košice: Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta.
- LÁZNIČKOVÁ I., 2013. Elektrotepelná technika: Sběrka příkladů. Brno.
- LOUDIL O., 2017. Rekonstrukce strojovny chlazení HKS FORGE Trnava. Praha. Diplomová práce. ČVUT-Fakulta Stavební.
- MACHALA J., 2010. Používané principy chlazení v průmyslu. Brno. Bakalářská práce. VUT v Brně.
- MUCHNA P., 2016. Inovace elektrotechnických zařízení v domácnosti. Praha. Bakalářská práce. Západočeská Univerzita v Plzni, Fakulta Elektrotechnická.
- NEDOMOVÁ L., 2008. Posouzení bezpečnosti chladicí stanice. Brno. Diplomová práce. VUT v Brně.
- NĚMEČEK J., 2014. Porovnání kompresorového a absorpčního chladicího stroje z hlediska účinnosti. Plzeň. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni-Fakulta strojní.
- PEREJDA M., 2011. Technika kompresorů pro chladicí zařízení. Brno. Bakalářská práce. VUT v Brně.
- SCHWEIKA R., 2018. Absorpční chlazení. Praha. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze-Fakulta strojní. Vedoucí práce Ing. Radek Šulcovi, Ph.D.
- ŠTĚPÁNEK J., 2013. Technologie pro zkvalitňování plynů a jeho distribuce. Brno. Diplomová práce. VUT v Brně.
- VOLF I.; JAREŠOVÁ M.; OUHRABKA M. 2013. Přenos tepla: Studijní text pro řešitele FO a ostatní zájemce o fyziku.
- ALPHASERVIS, 2014. Jak funguje chladnička? [online],[cit. 2020-05-07]. Dostupné z: <http://www.alphaservis.cz/poradna/clanky/jak-funguje-chladnicka>
- BUTKOVIČ P., 2010. Chlazení motoru vzduchem [online]. [cit. 2020-05-11]. Dostupné z: [https://www.sszeprev.cz/dum/mov/VY\\_32\\_INOVACE\\_MOV\\_3R\\_OC\\_15.pdf](https://www.sszeprev.cz/dum/mov/VY_32_INOVACE_MOV_3R_OC_15.pdf)
- E-KONSTRUKTER, 2016. Typy chlazení [online][cit. 2020-05-07]. Dostupné z: <https://e-konstrukter.cz/novinka/typy-chlazení>
- HANUŠ M., 2016. Princip chladicích zařízení a klimatizace [online]. [cit. 2020-05-07]. Dostupné z: [https://www.sos-souhtyn.cz/files/student/7\\_1\\_princip%20chlazení.pdf](https://www.sos-souhtyn.cz/files/student/7_1_princip%20chlazení.pdf)
- TRÁVNÍČEK P., 2013. Chladicí oběhy. Mendelova univerzita v Brně [online]. [cit. 2020-05-07]. Dostupné z: [http://uzpet.af.mendelu.cz/wcd/w-af-uzpet/soubory-ke-stazeni/chladici\\_obeh.pdf](http://uzpet.af.mendelu.cz/wcd/w-af-uzpet/soubory-ke-stazeni/chladici_obeh.pdf)
- TŘÍDĚNÍ ODPADU. CZ, 2015. Jak se recyklují chladničky. [online]. [cit. 2020-05-07]. Dostupné z: <https://www.trideniodpadu.cz/jak-se-recykluji-chladnicky>
- KUBÁLKOVÁ P., 2008. Historie věcí kolem nás: Od chladiřů k lednicím [online]. [cit. 2020-05-07]. Dostupné z: <https://www.fiftyfifty.cz/od-chladiřů-k-lednicím-7859241.php>
- PETR TYL Z., 2018. Estav.cz [online]. [cit. 2020-05-07]. Dostupné z: <https://www.estav.cz/cz/5952.co-je-tepelny-most-kde-a-jak-vznika>
- ZIMO VÁ Z., 2001. Z historie chlazení [online]. [cit. 2020-05-07]. Dostupné z: <https://www.dumazahrada.cz/bydleni/kuchyne/2001/11/21/z-historie-chlazení/>