



Vysoká škola technická a ekonomická
v Českých Budějovicích

Energetická účinnost chladicích zařízení

Bakalářská práce

Vypracoval: Petr Kudláček

Vedoucí práce: Ing. Jan Kolínský, Ph.D.

Oponent práce: Ing. Lukáš Manoch

Cíl práce

- Cílem této práce je uvést obecně do problematiky chlazení, stanovení stupně energetické náročnosti konkrétního chladicího boxu, tedy zhodnocení současného stavu, a následně vhodnými opatřeními energetickou náročnost chladicího boxu zlepšit.

Výzkumný problém

- zlepšení energetické účinnosti konkrétního profesionálního chladicího boxu.

Metodika práce

- Měření

 - Metoda sběru dat

 - Obecně uznávané metody měření

- Návrhy opatření

 - 3D modelování

 - Výroba prototypu

 - Výměna komponent (ventilátory)



Teoretická část

- Co znamená energetická účinnost
- Přístup k energetické účinnosti
- Klimaticko-energetický balíček, legislativa EU
- Legislativa k vyhodnocování třídy energetické účinnosti
- Základní používané principy chlazení
 - Kompresorové chlazení
 - Absorpční chlazení
 - Termoelektrické chlazení
- Opatření ke zvýšení energetické účinnosti
- Energetický audit

Aplikační část

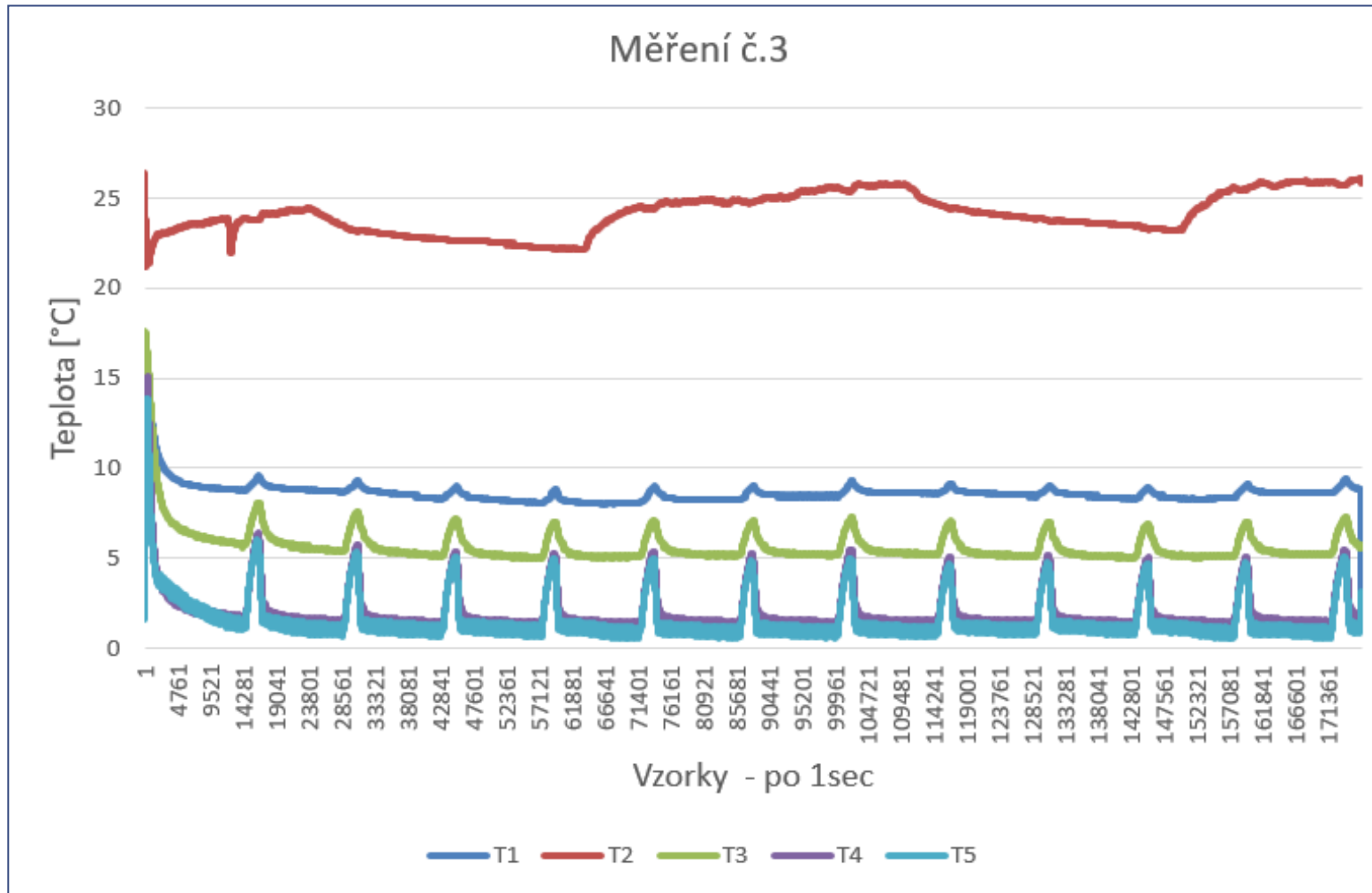
- Energetický audit
 - Měření č.1
 - Měření č.2
 - Měření č.3
 - Analýza tepelných ztrát pomocí termokamery
- Aplikace navrženého opatření a následné testování
 - Opatření 1 - návrh a výroba modelu kanálu
 - Opatření 2 - výměna stávajících ventilátorů za úspornější
 - Měření č.4
 - Měření č.5

Energetický audit

- Měření č.1, třída energetické účinnosti D.
- Měření č.2, třída energetické účinnosti E.
- Měření č.3, třída energetické účinnosti F.
- Při všech měřeních neodpovídala nastavená teplota skutečné teplotě uvnitř zařízení → nebylo dosaženo požadovaného efektu.
- Při analýze tepelných ztrát pomocí termokamery nebyly nalezeny žádné větší tepelné úniky.

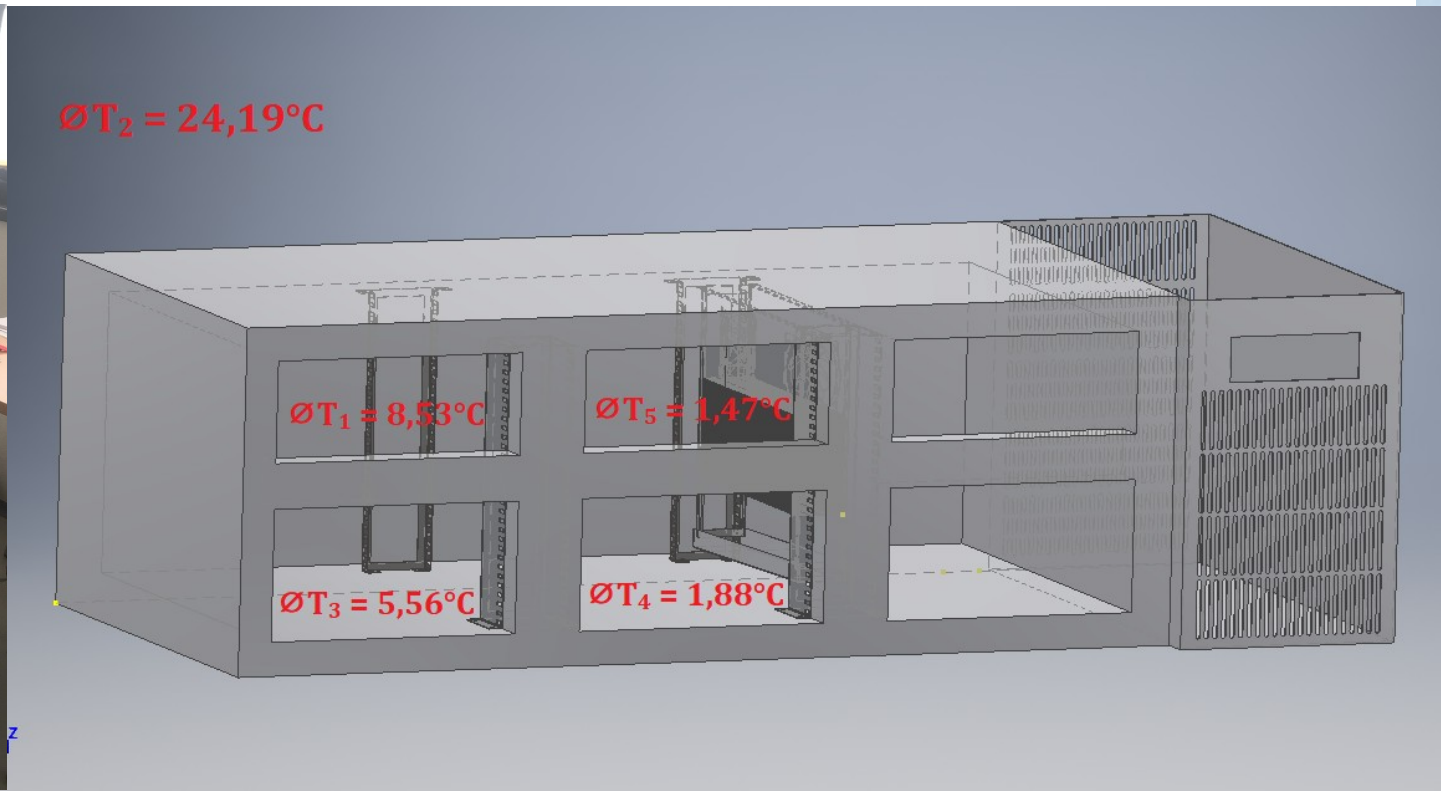
Energetický audit

- Průběh naměřených teplot při měření spotřeby energie.

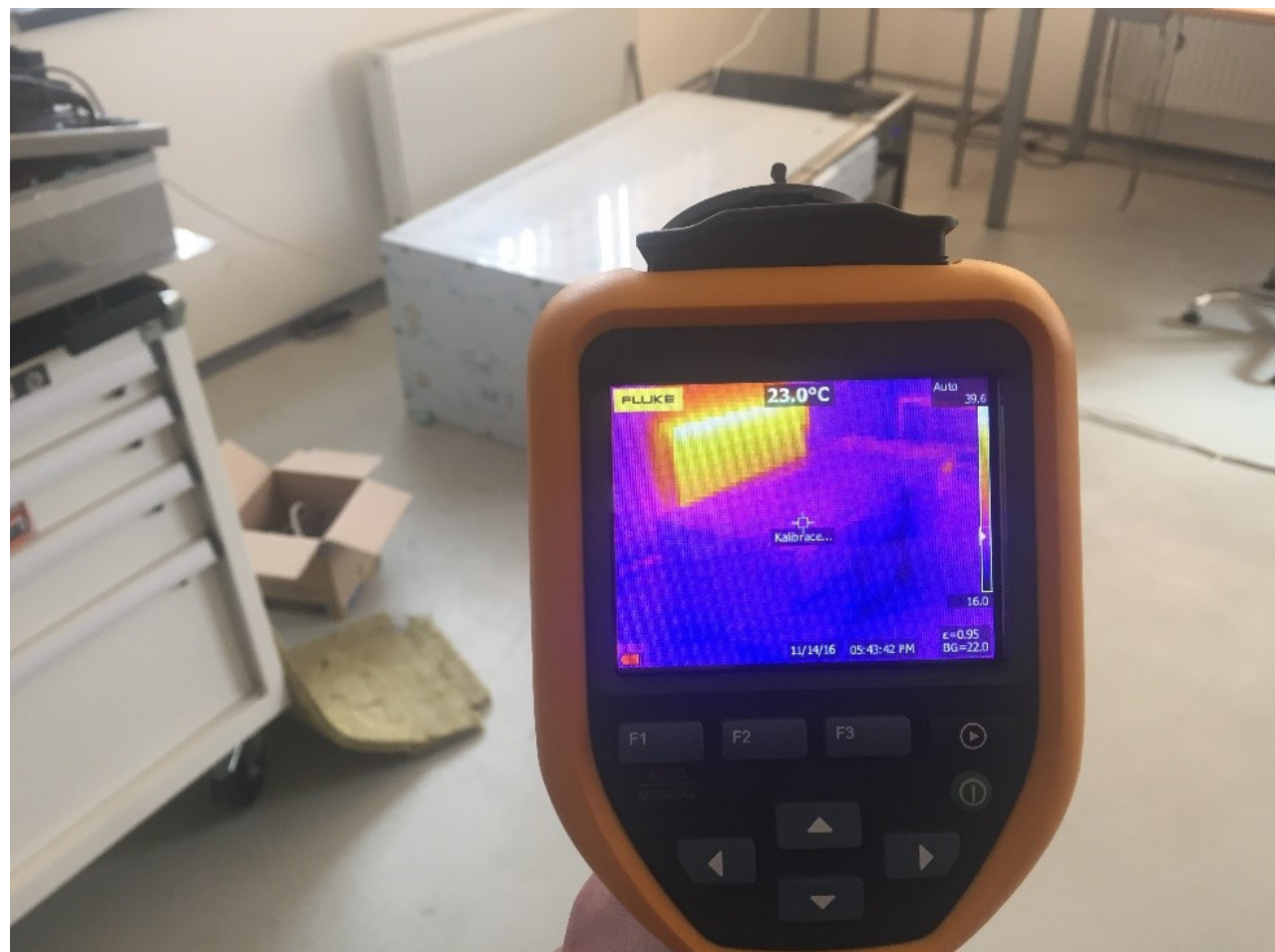
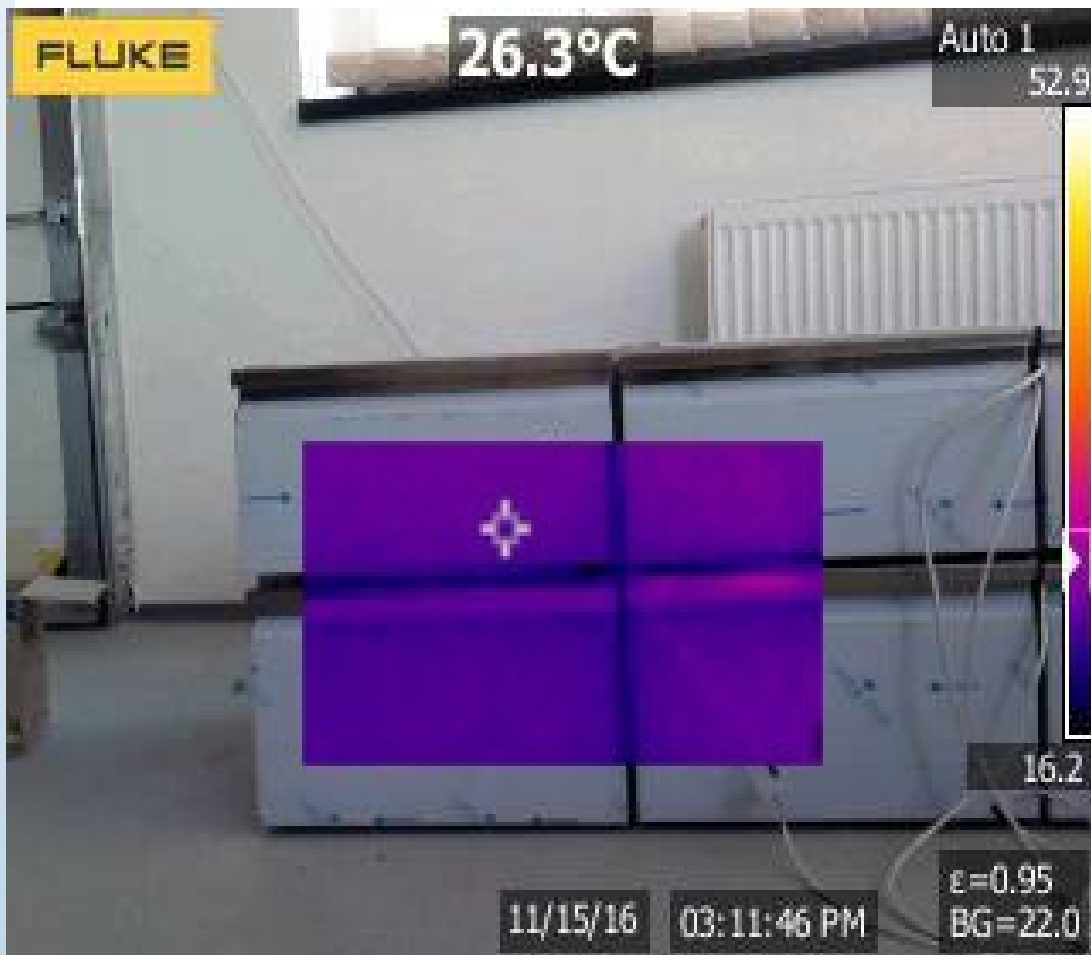


Energetický audit

- Rozložení teplot uvnitř chladicího boxu .

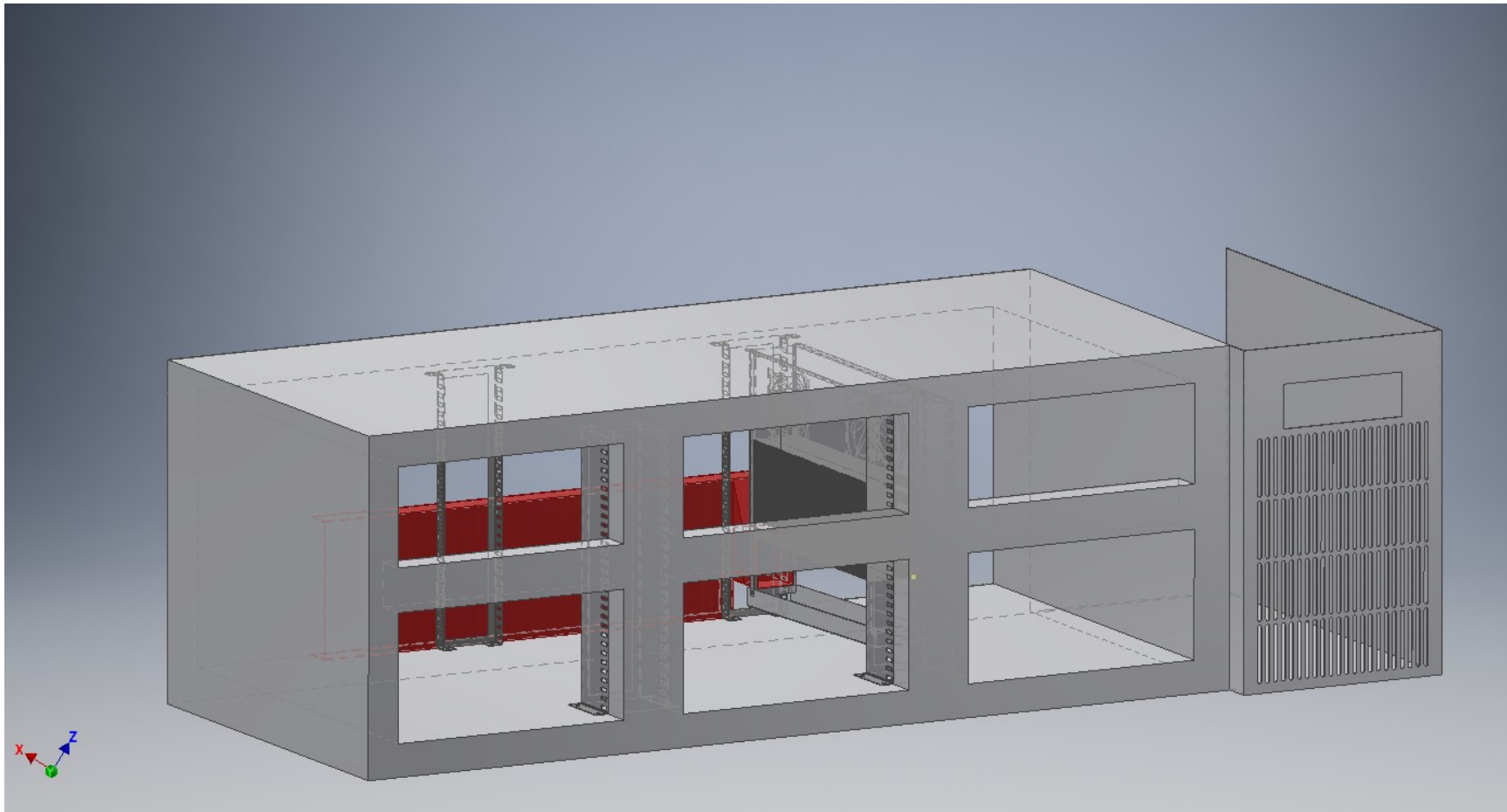


Analýza tepelných ztrát pomocí termokamery



Opatření 1 - návrh a výroba modelu kanálu

- Sací kanál, který má zajistit rovnoměrnější rozložení vnitřní teploty.



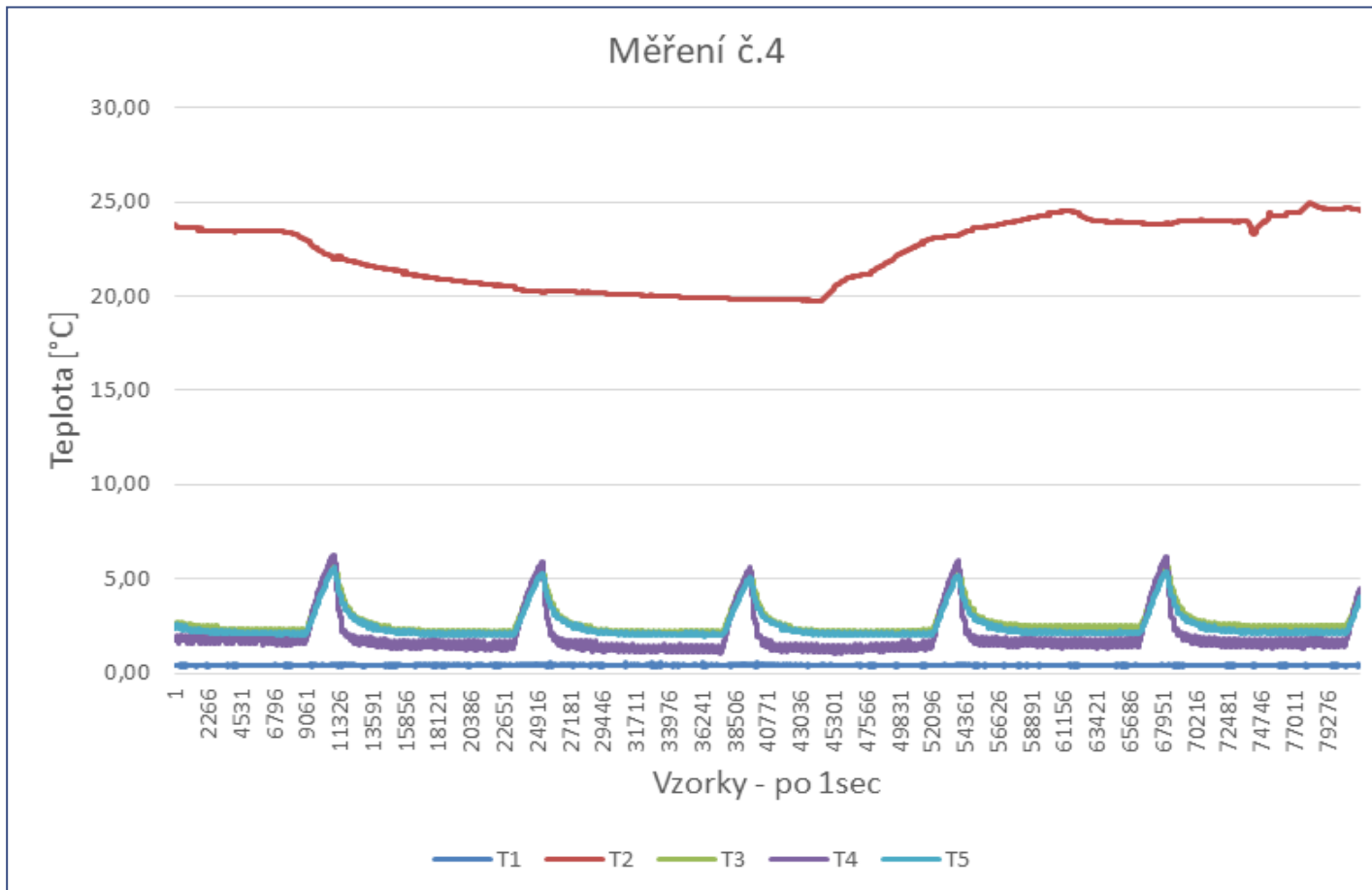
Opatření 2 - výměna stávajících ventilátorů za úspornější

- Stávající dva ventilátory o celkovém příkonu 32W nahrazeny třemi ventilátory o celkovém příkonu 13,2W.
- Dosažení lepší cirkulace vzduchu pomocí tří ventilátorů.
- Snížení spotřeby energie.



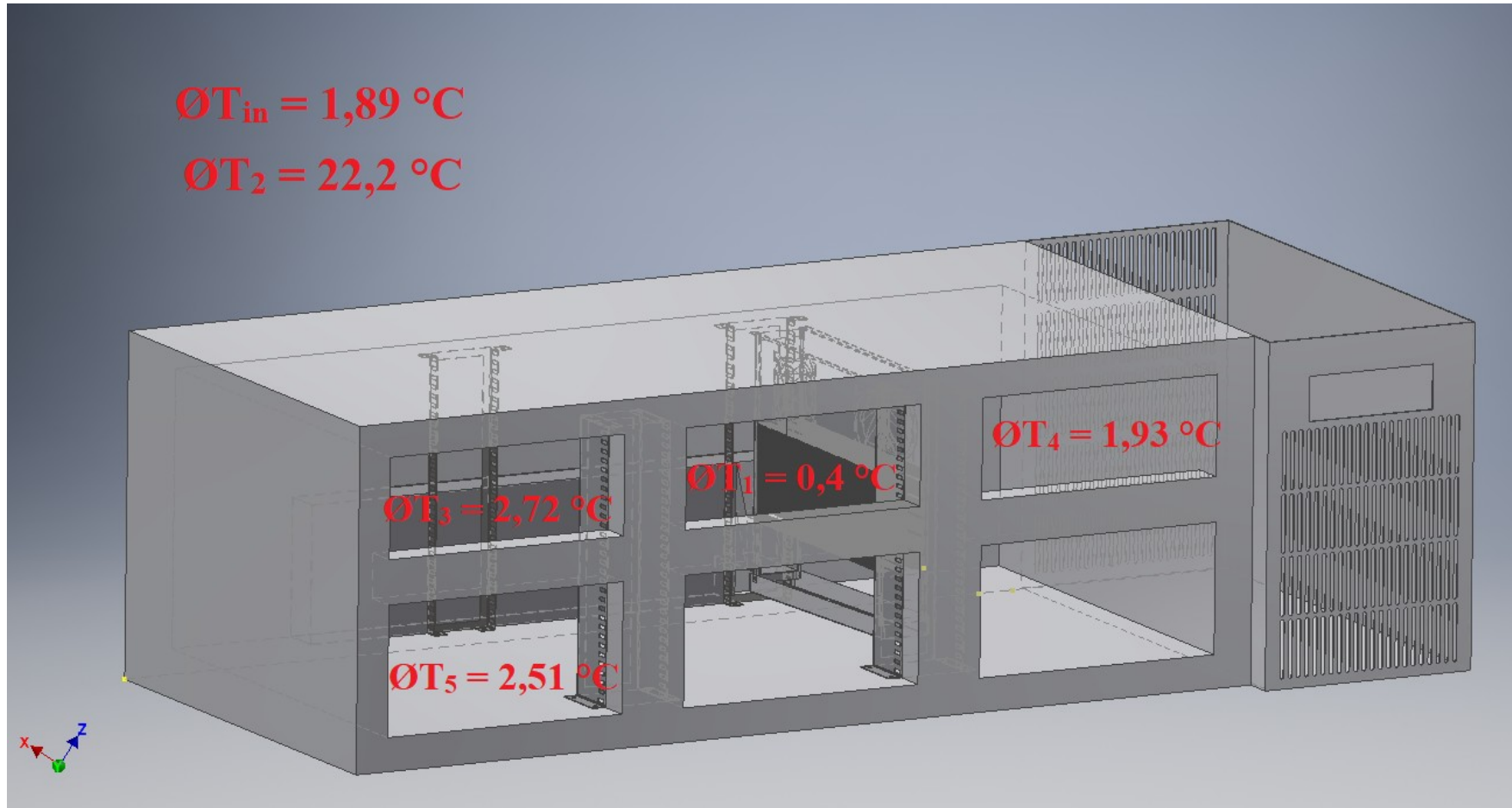
Měření spotřeby energie po aplikaci vhodných opatření

- Měření č.4, třída energetické účinnosti C.
- Měření č.5, třída energetické účinnosti C.



Měření spotřeby energie po aplikaci vhodných opatření

- Rozložení teplot uvnitř chladicího boxu po aplikaci vhodných opatření.



Diskuze výsledků

- Snížení spotřeby energie a to takřka o 48%, což představuje postup z energetické třídy F na třídu C.
- Rovnoměrné rozložení vnitřní teploty.

Měření	Třída	EEI	SAEC	AEC	E24h	M	N	Vn	Af
1	D	66,78819	2140,546	1429,632	3,264	2,555	1790	137,2	1,2
2	E	84,5063		1808,896	4,1299				
3	F	85,2327		1824,445	4,1654				
4	C	43,14632		923,5668	2,1086				
5	C	44,45208		951,5172	2,172414				

Závěr

- Byla splněná teoretická část
- Proveden energetický audit
- Byly navrženy a aplikovány opatření
- Ověřeno zlepšení dalším měřením
- Diskuze výsledků



VYSOKÁ ŠKOLA
TECHNICKÁ A EKONOMICKÁ
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

**DĚKUJI
ZA
POZORNOST**