

Návrh a realizace modulu pro regulaci teploty matrace

Ivo Lachman

Ústav mechaniky těles, mechatroniky a biomechaniky



Motivace

- Zvýšení kvality spánku a zpříjemnění usínání.
- Extrémně jednoduchá instalace.
- Celkově nižší energetická náročnost.
- Konkurence stávajícím plně cloudovým řešením.

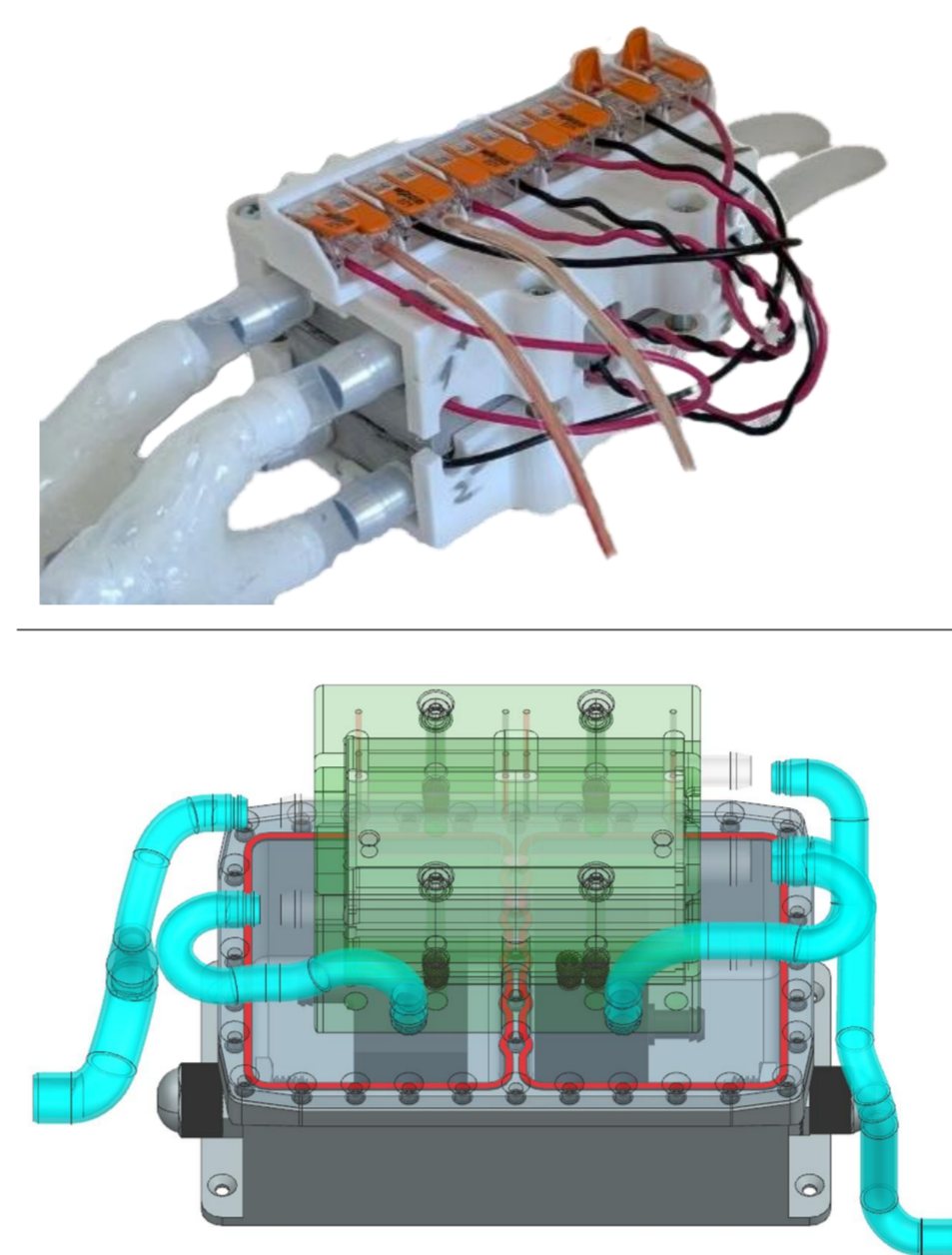
Koncepce

- Přímá regulace teploty uživatele pomocí hadiček v matraci.
- Tichý chod dosažený použitím co nejméně mechanických komponent.
- Praktičnost zajištěna možností odpojení matrace od zařízení bez úniku chladiva.

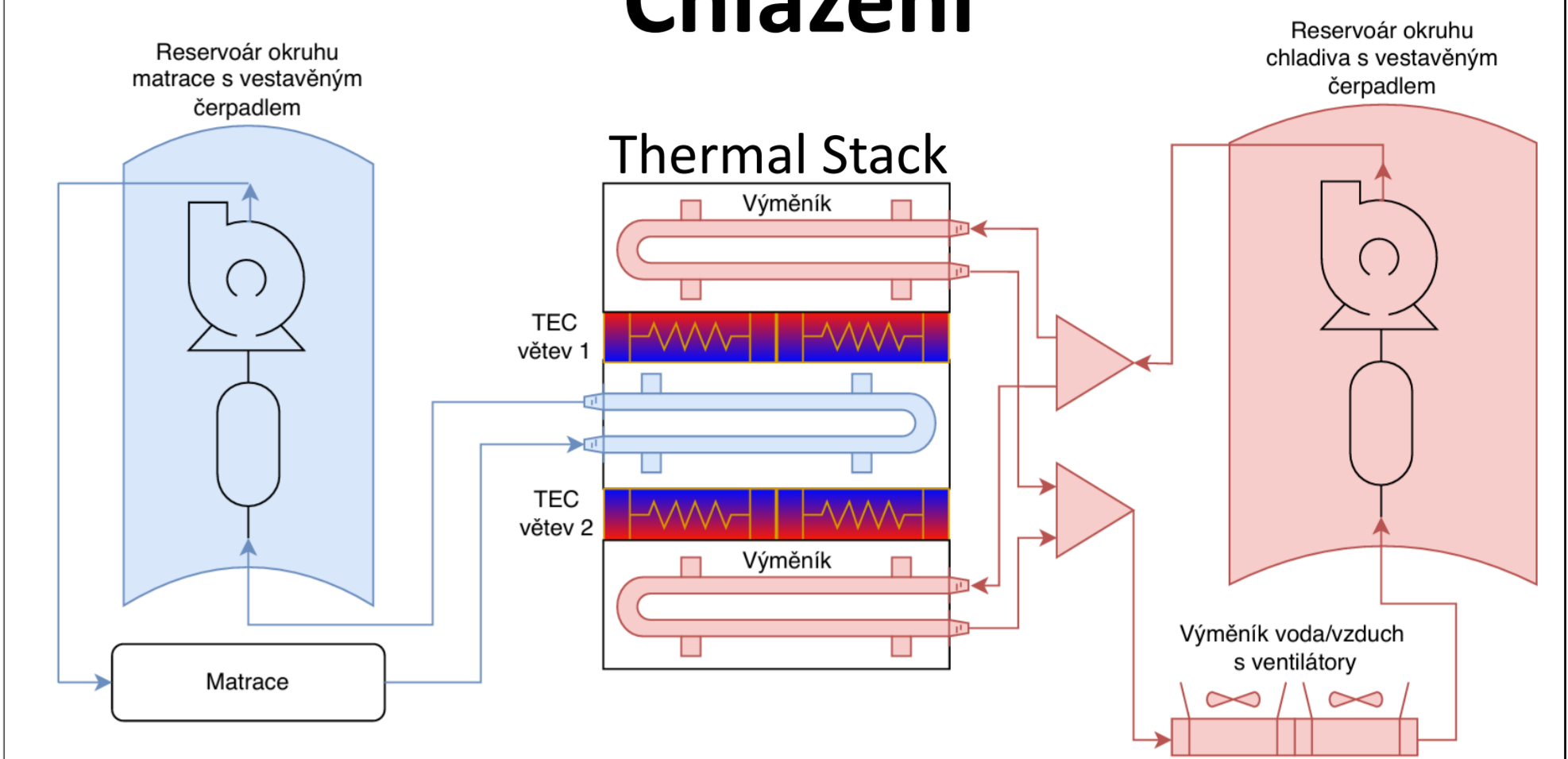
Hlavní cíle

- Definice požadavků, které systém musí splňovat.
- Návrh, realizace a verifikace plně funkčního modulu i matrace.
- Dosažení tichého chodu zařízení i při maximálním výkonu.
- Provozní teplotní rozsah chladiva matrace 18 °C až 45 °C.
- Dosažení dostatečného chladicího výkonu (≈ 100 W).

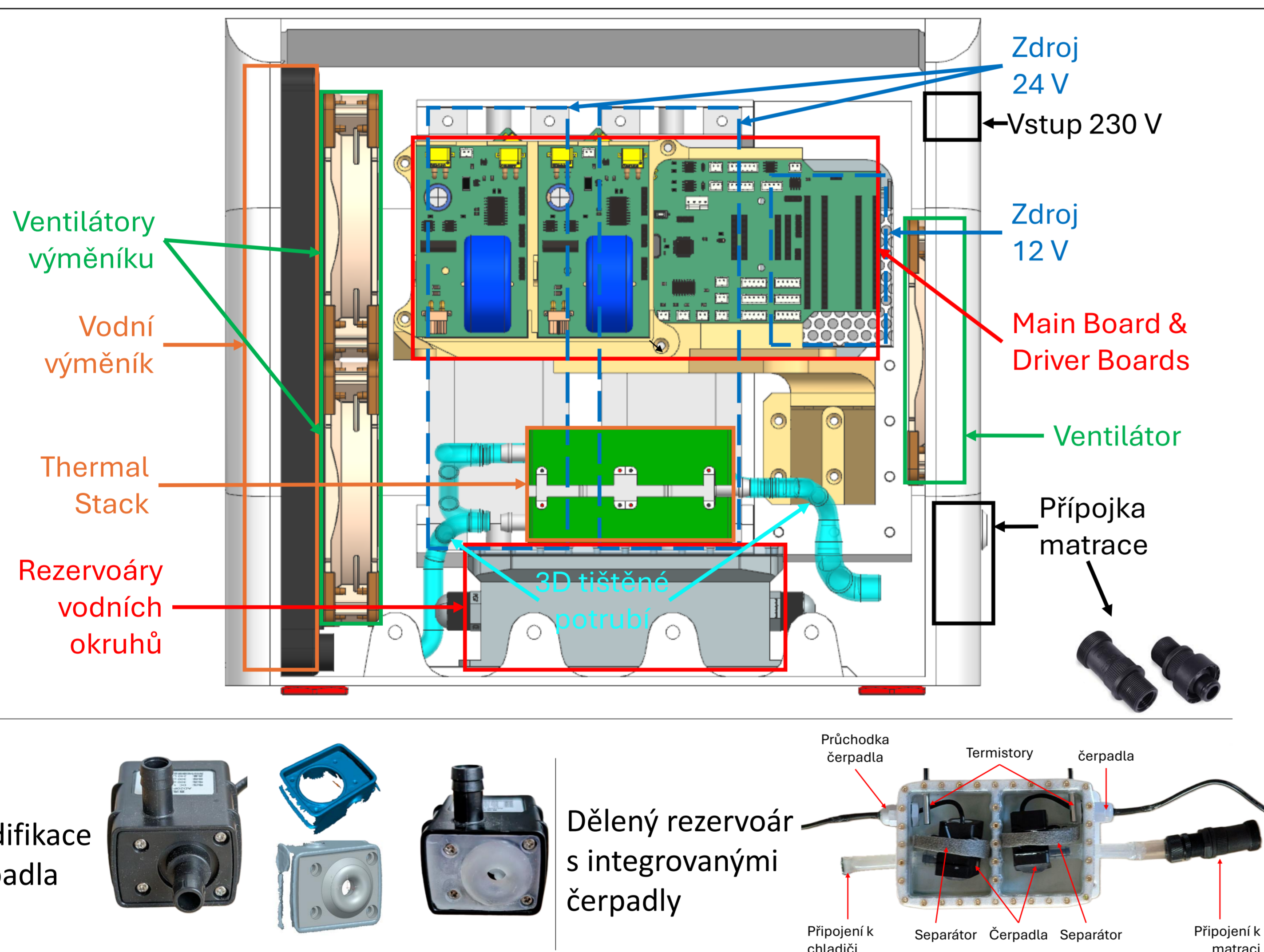
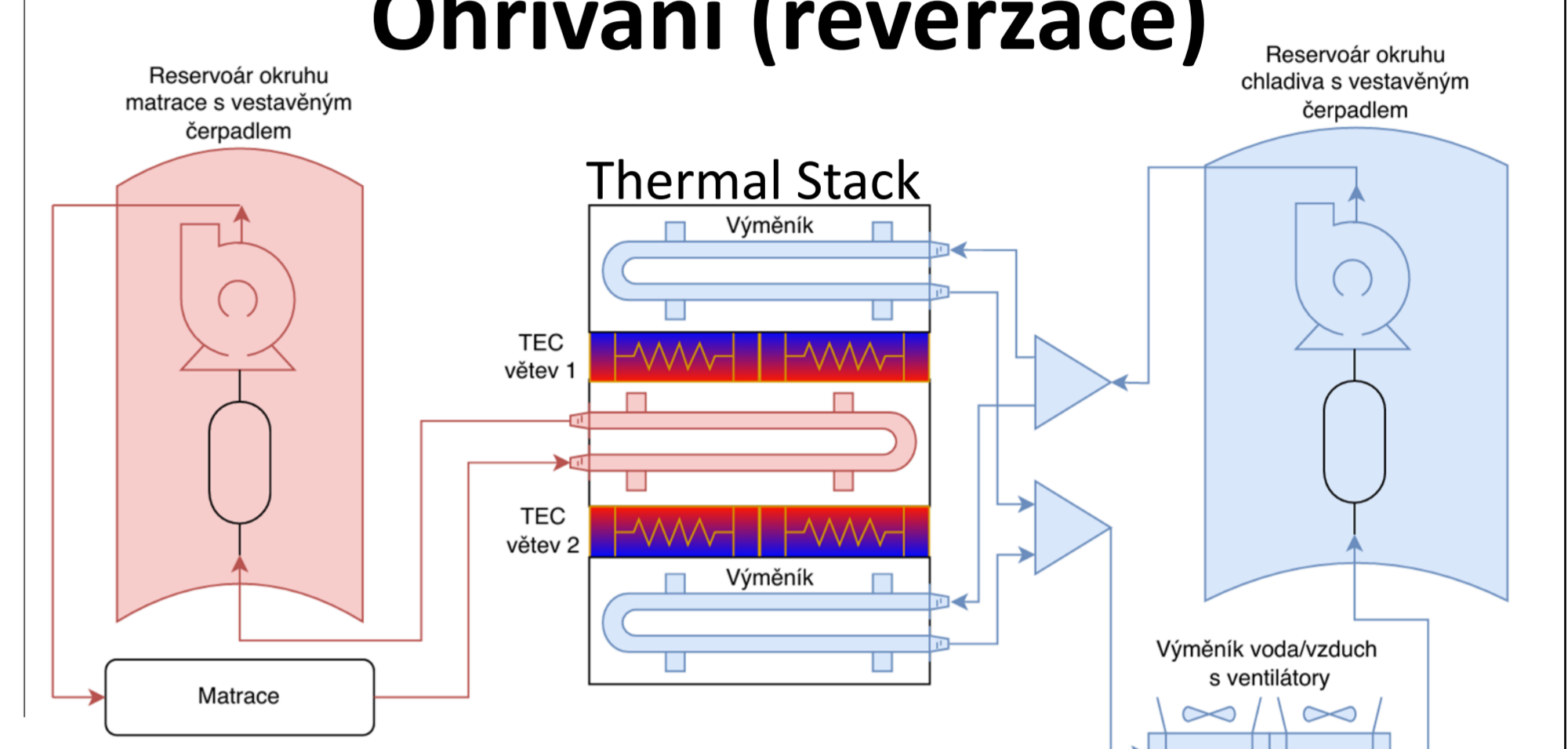
- Použití 4x TEC elementů ve 2 separátních větvích
- Možnost reverzace
- Stabilní teplota zajištěna dvoustavovou regulací s hysterezí.



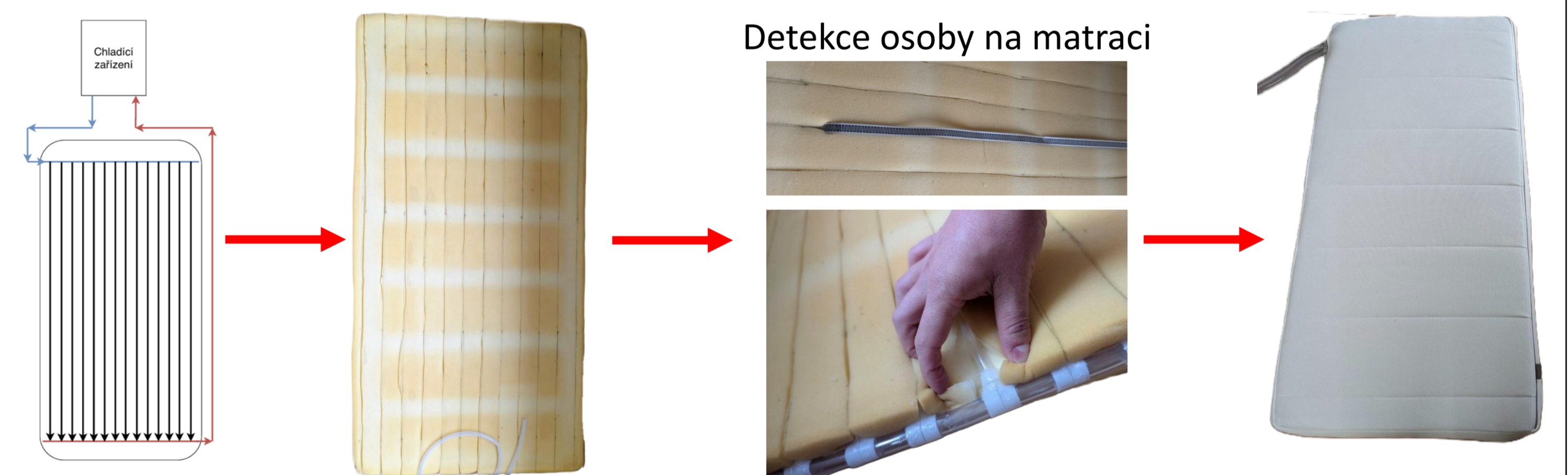
Chlazení



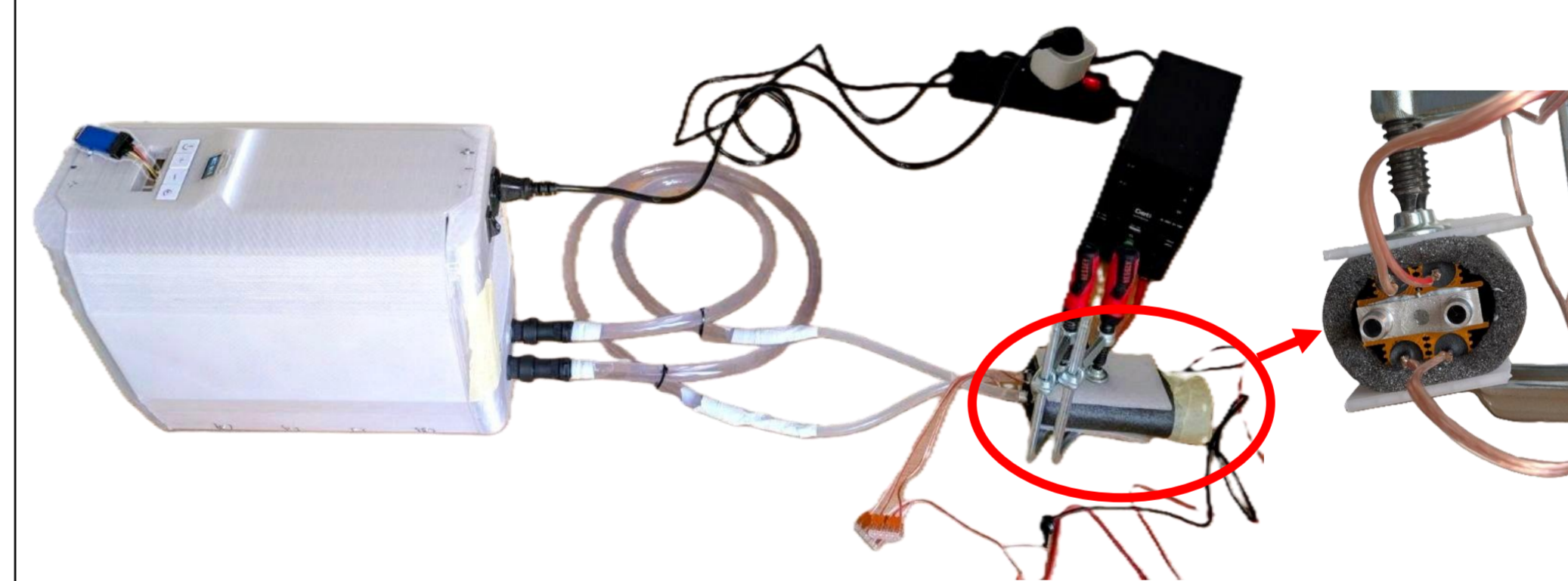
Ohřívání (reverzace)



Modifikace dětské matrace



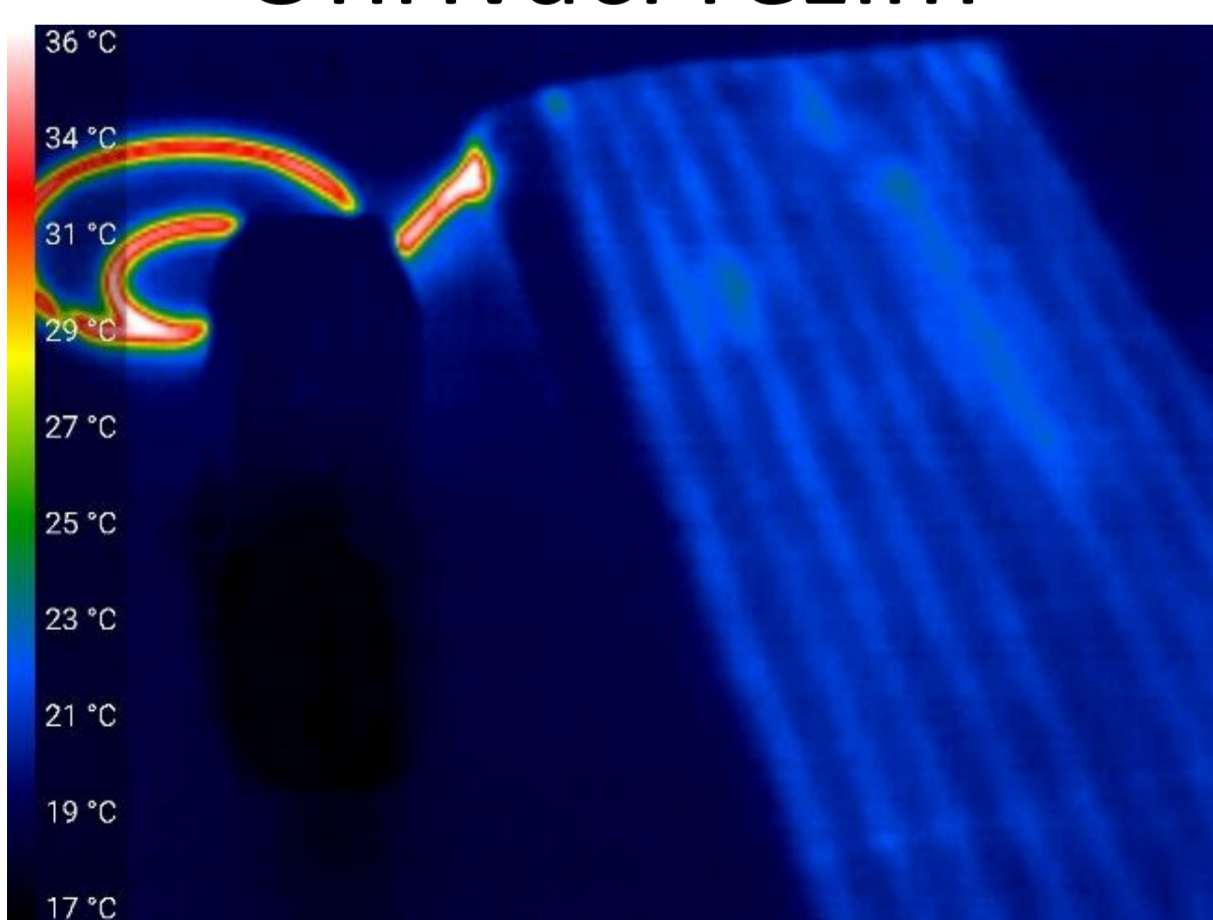
Umělá tepelná zátěž



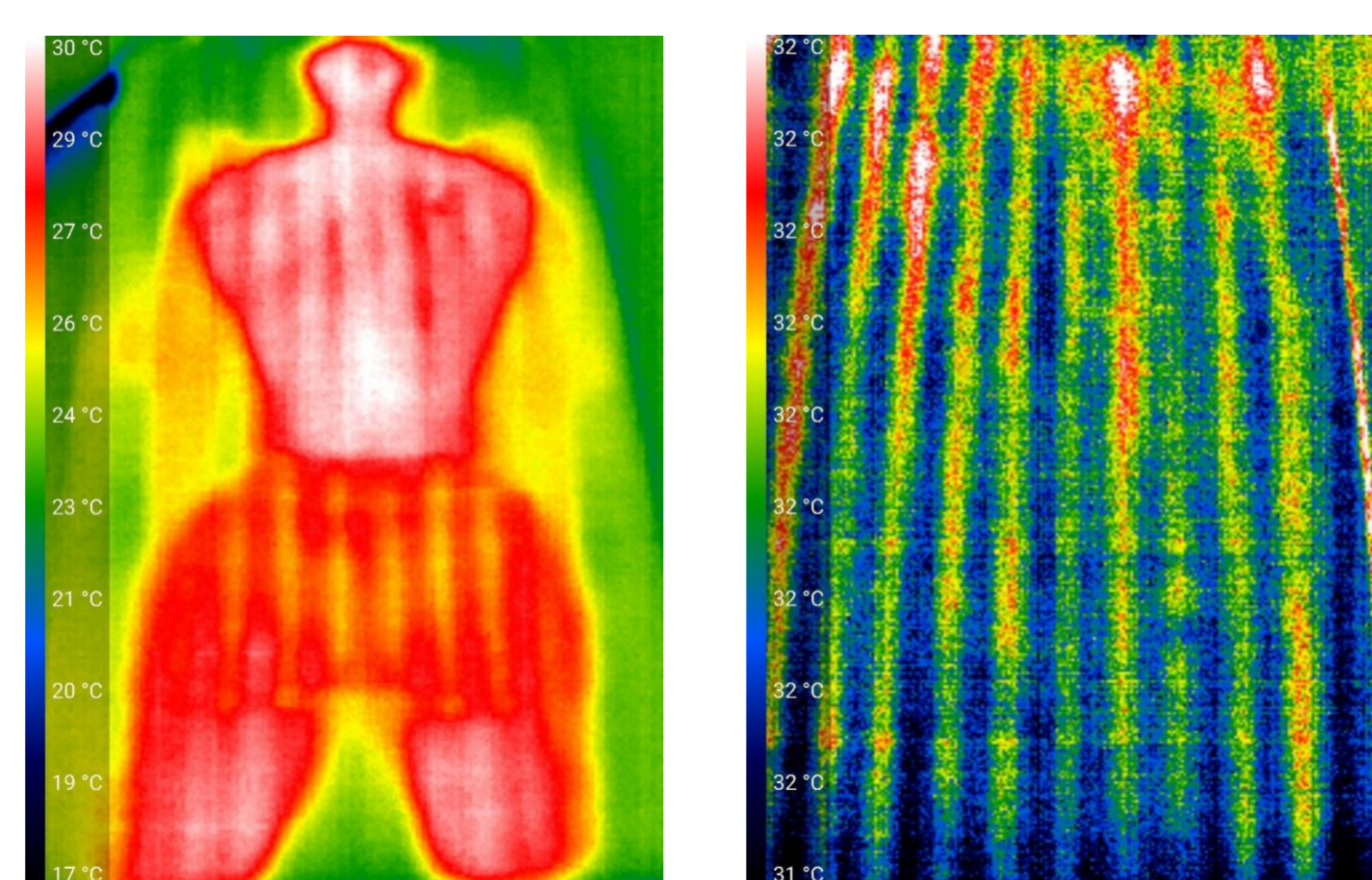
Simulace zimy



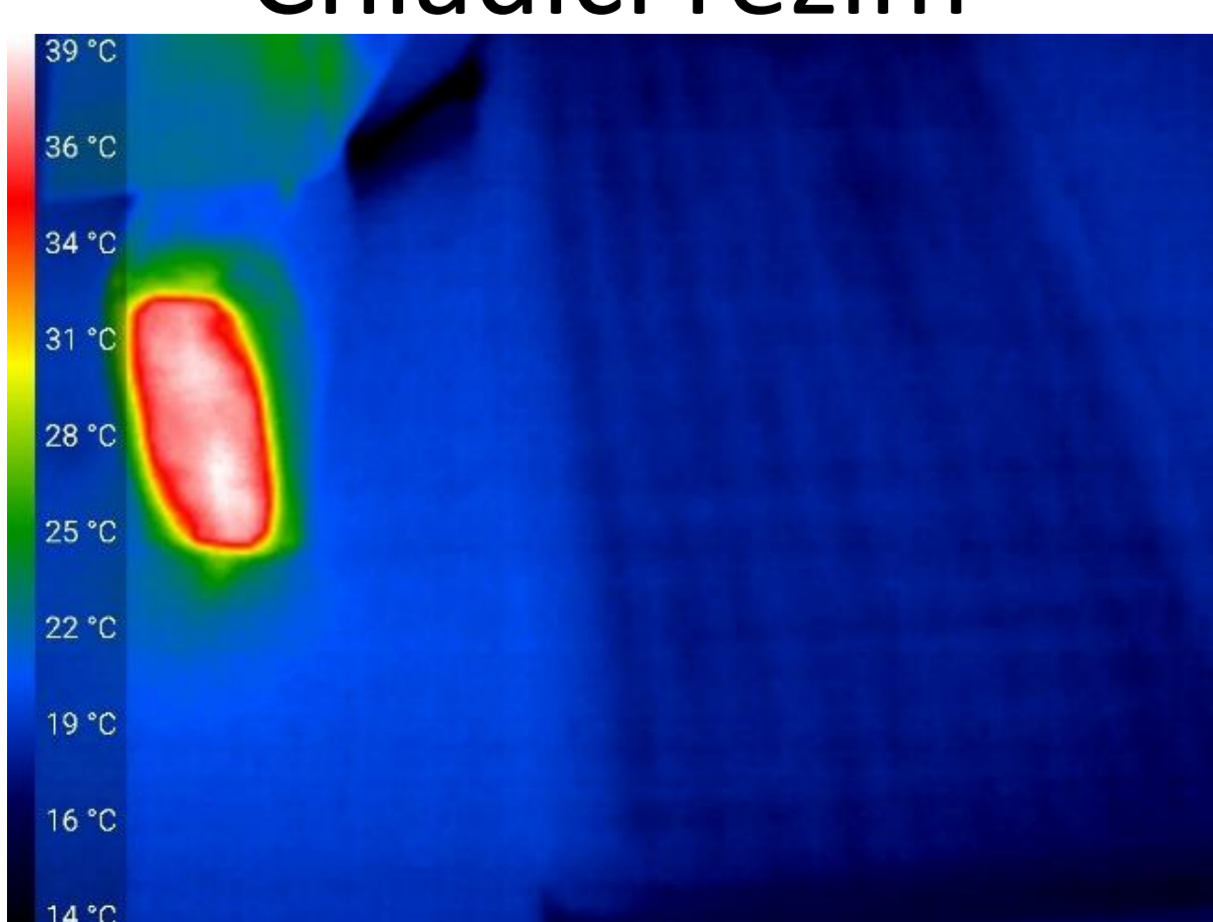
Ohřívací režim



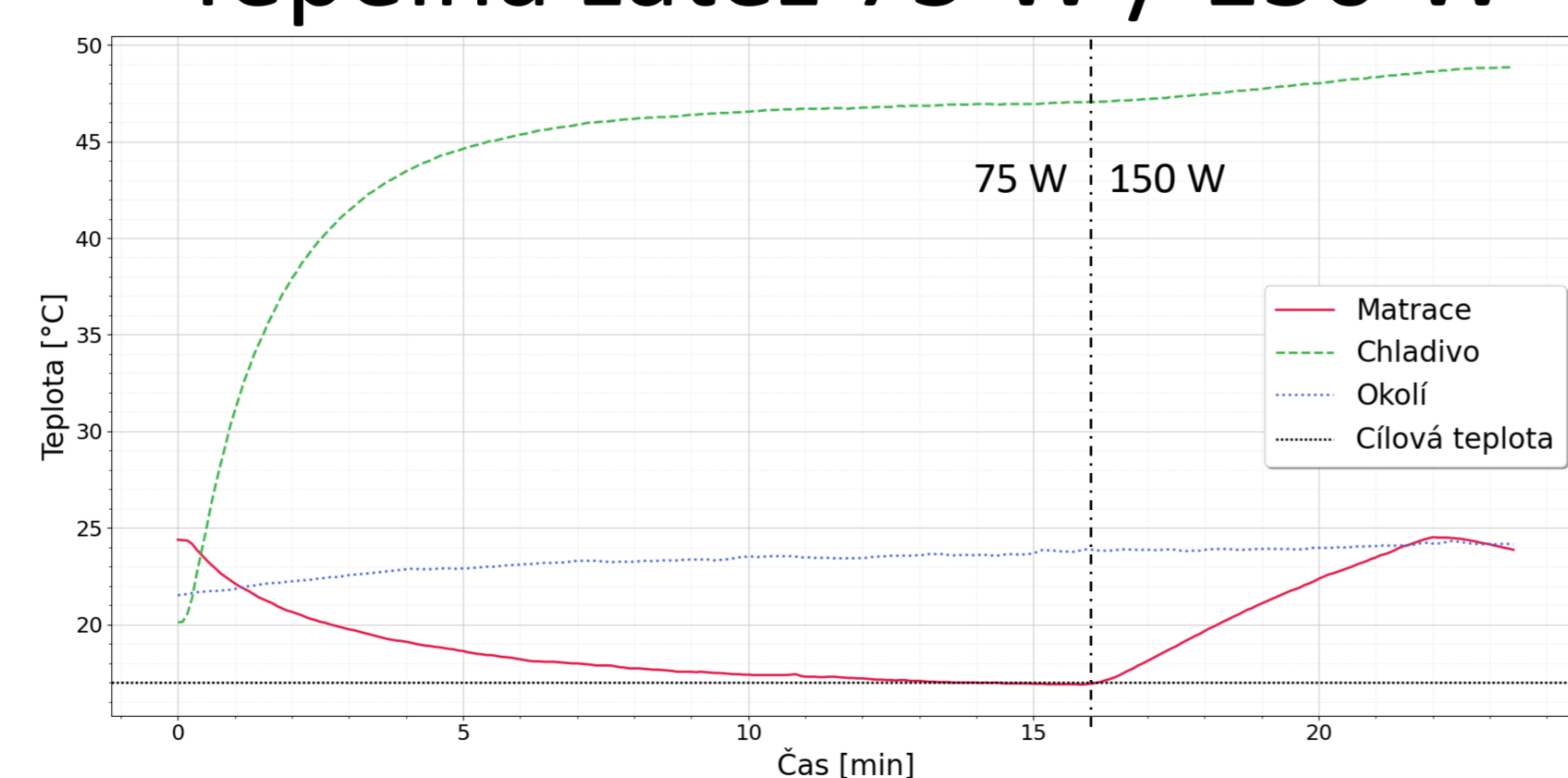
Teplota povrchu matrace



Chladicí režim



Tepelná zátěž 75 W / 150 W



Dosažené výsledky

- Funkční prototyp s velmi tichým chodem a minimální celkovou účinností 30 %.
- Kontinuální chladicí výkon 90 W v místnosti o teplotě 24 °C.
- Rozsahy teplot:
 - Provozní: 18 °C až 45 °C.
 - Testováno do: 8 °C až 55 °C.
- Nenarušený komfort matrace.
- Automatická detekce uživatele na matraci.

Teplotní skok od hadiček v matraci k jejímu povrchu

