

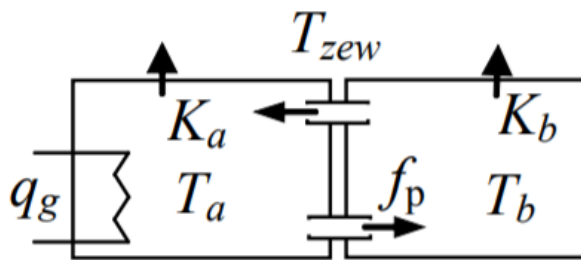
SPRAWOZDANIE MINIPROJEKT

Zestaw 5b

Emilia Szymańska
16.12.2019r.

- 1. Cel laboratoriów:** badanie cieplnego modelu dynamicznego (model nieliniowy i liniowy).
- 2. Wykorzystywane dane, układ oraz wzory.**

$$\begin{cases} C_{va} \dot{T}_a(t) = q_g(t) - K_a(T_a(t) - T_{zew}(t)) - c_p \rho_p f_p(t) T_a(t) + c_p \rho_p f_p(t) T_b(t) \\ C_{vb} \dot{T}_b(t) = c_p \rho_p f_p(t) T_a(t) - c_p \rho_p f_p(t) T_b(t) - K_b(T_b(t) - T_{zew}(t)) \end{cases}$$



$$K_a = \frac{q_g - c_p \rho_p f_w (T_a - T_b)}{T_a - T_{zew}}$$

$$K_b = \frac{c_p \rho_p f_w (T_a - T_b)}{T_b - T_{zew}}$$

$$c_p = 1000 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$$

$$\rho_p = 1,2 \frac{kg}{m^3}$$

$$V_a = 10 \cdot 10 \cdot 3 m^3$$

$$V_b = 10 \cdot 10 \cdot 4 m^3$$

$$T_{zewN} = -20 ^\circ C$$

$$T_{aN} = 25 ^\circ C$$

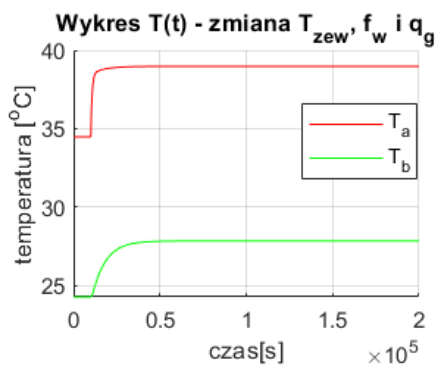
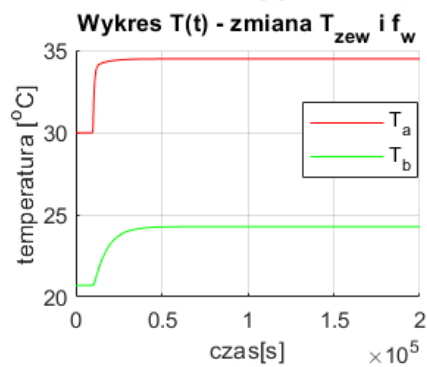
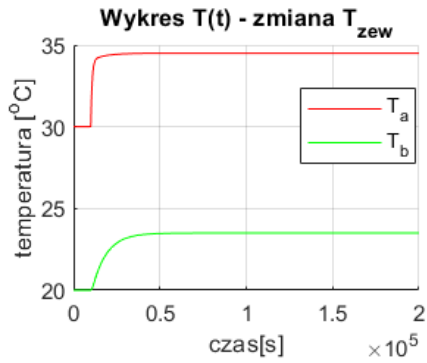
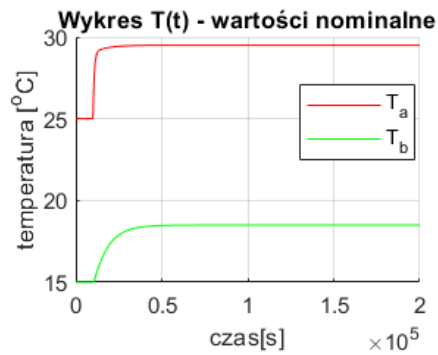
$$T_{bN} = 15 ^\circ C$$

$$q_{gN} = 20\,000 W$$

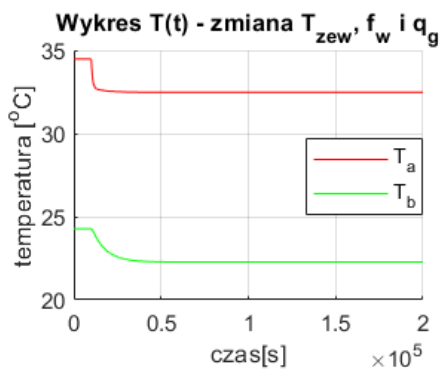
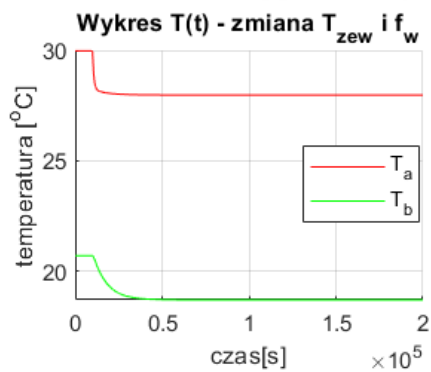
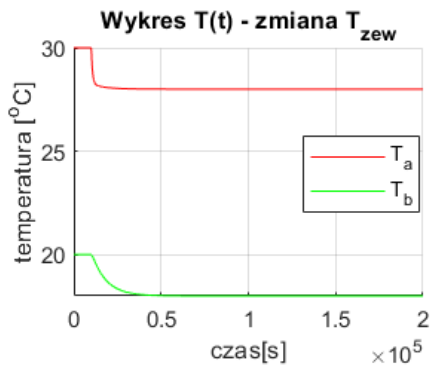
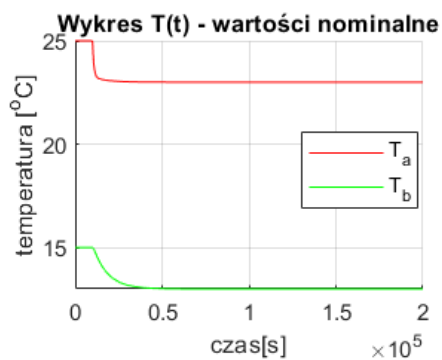
$$T_{zewN} = -20 ^\circ C$$

$$f_{wN} = \frac{V_a}{2 \cdot 60 \cdot 60} \frac{m^3}{s}$$

3. Wykresy:
- a) model nieliniowy
- skok na q_g

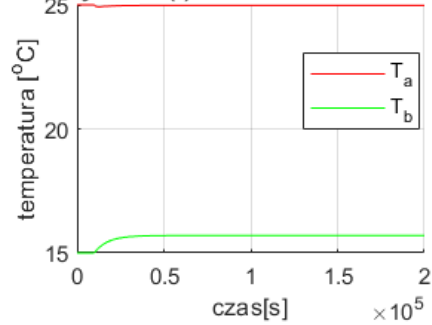


- skok na T_{zew}

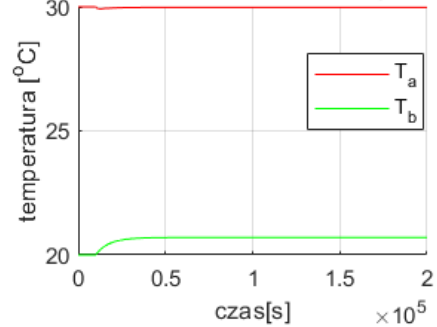


- skok na f_w

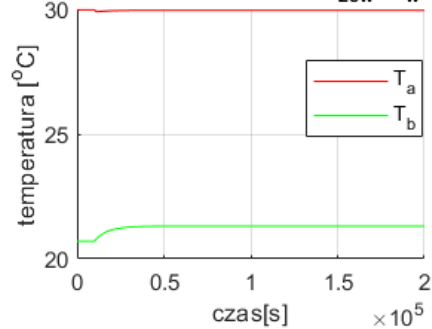
Wykres T(t) - wartości nominalne



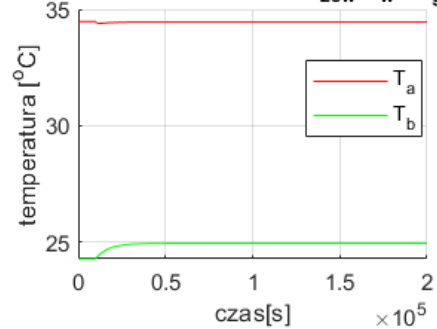
Wykres T(t) - zmiana T_{zew}



Wykres T(t) - zmiana T_{zew} i f_w

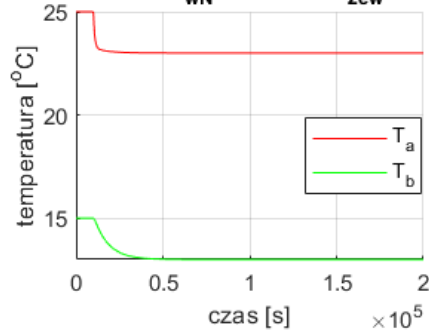


Wykres T(t) - zmiana T_{zew} , f_w i q_g

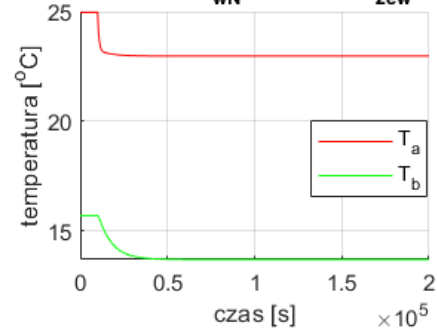


b) model liniowy

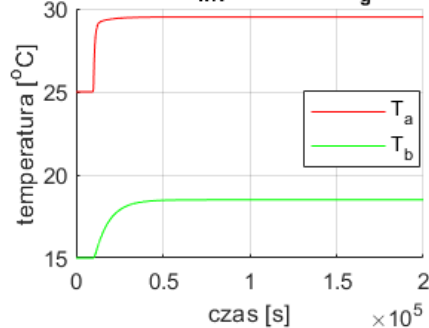
T(t) - f_{wN} i skok na T_{zew}



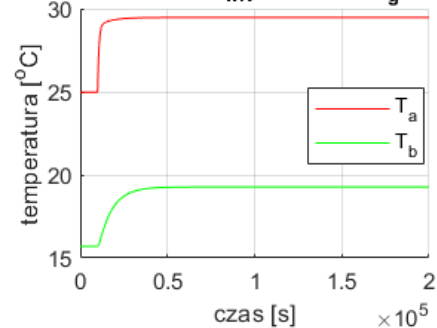
T(t) - $1.1 \cdot f_{wN}$ i skok na T_{zew}



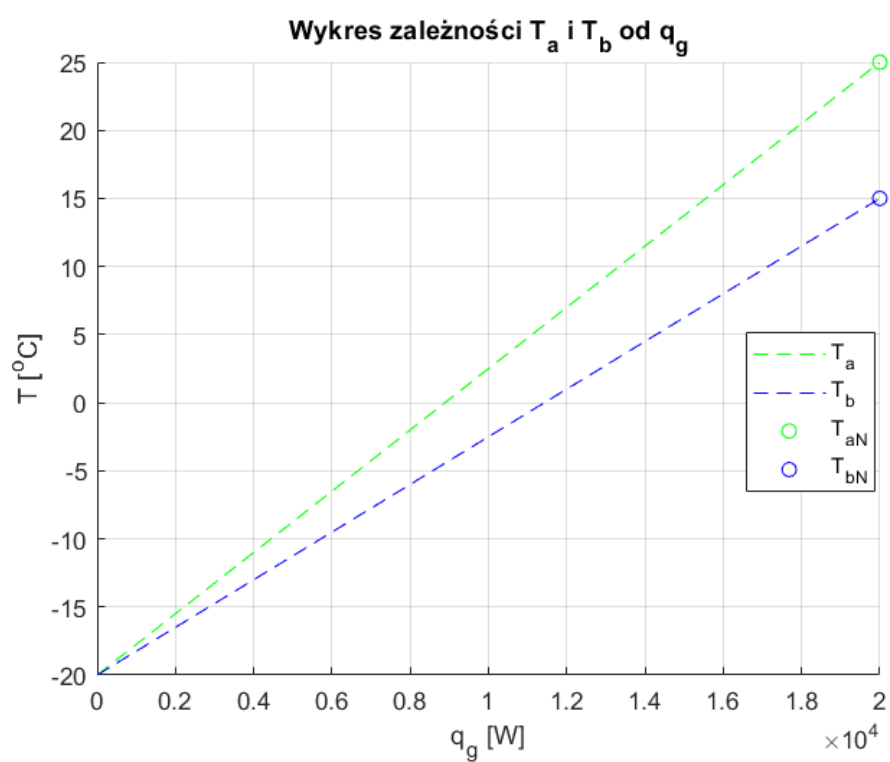
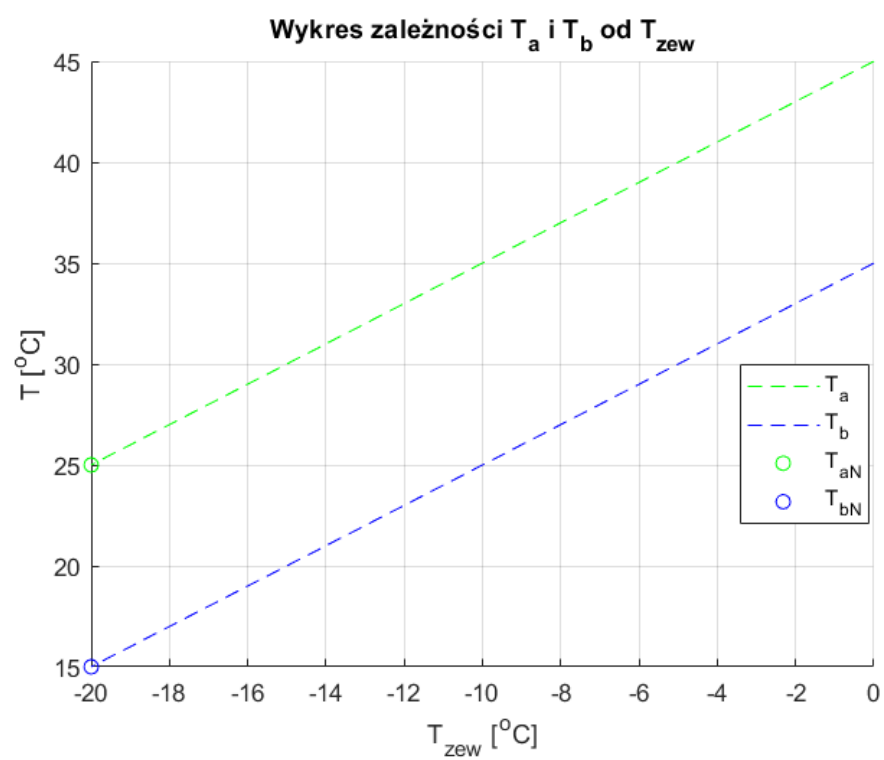
T(t) - f_{wN} i skok na q_g

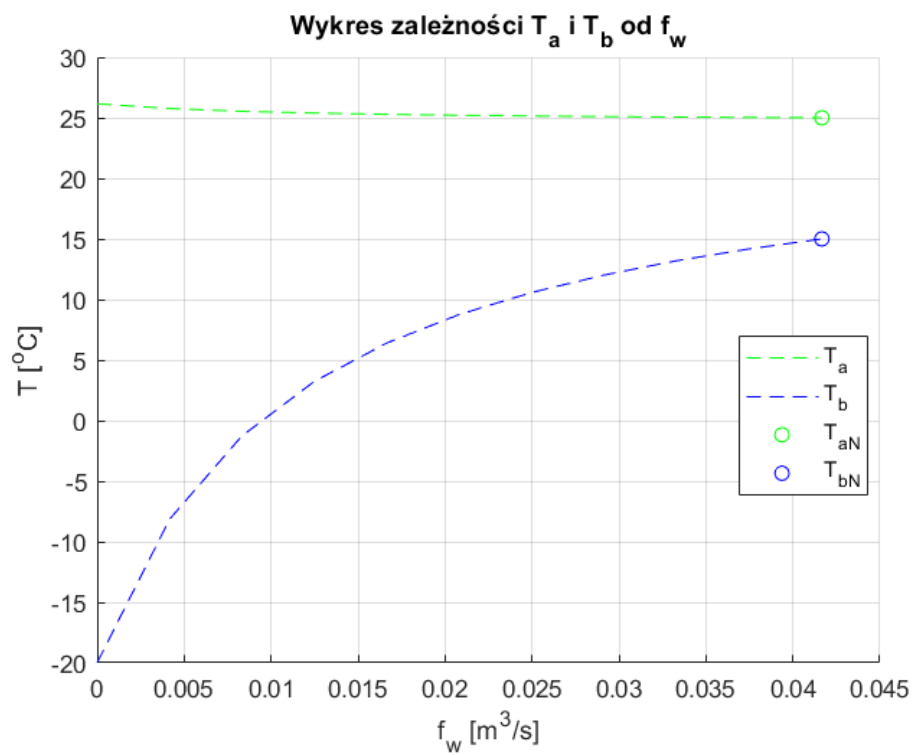


T(t) - $1.1 \cdot f_{wN}$ i skok na q_g



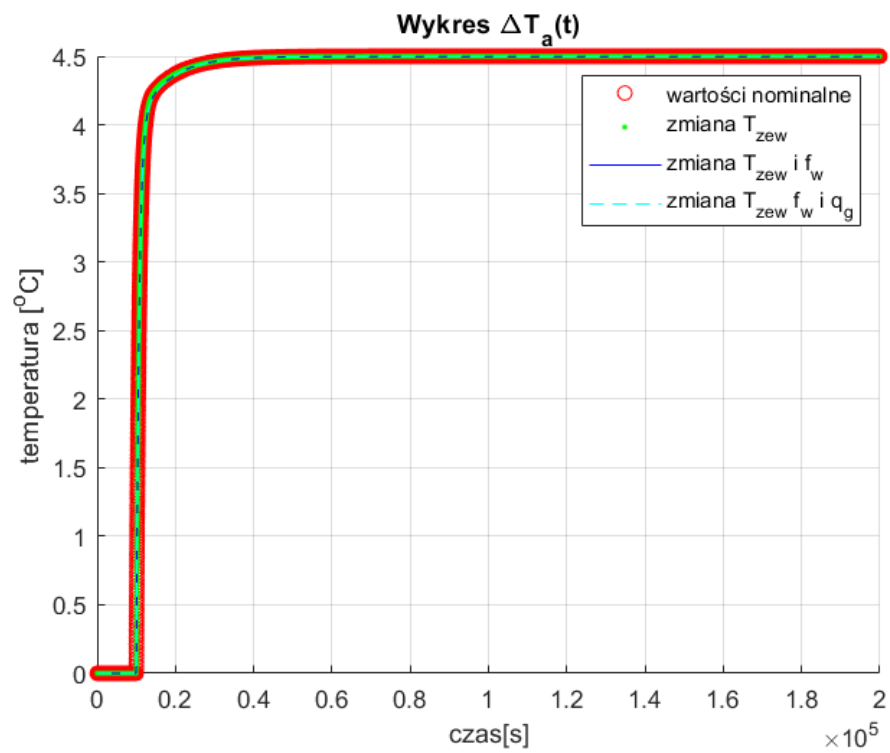
c) charakterystyki statyczne



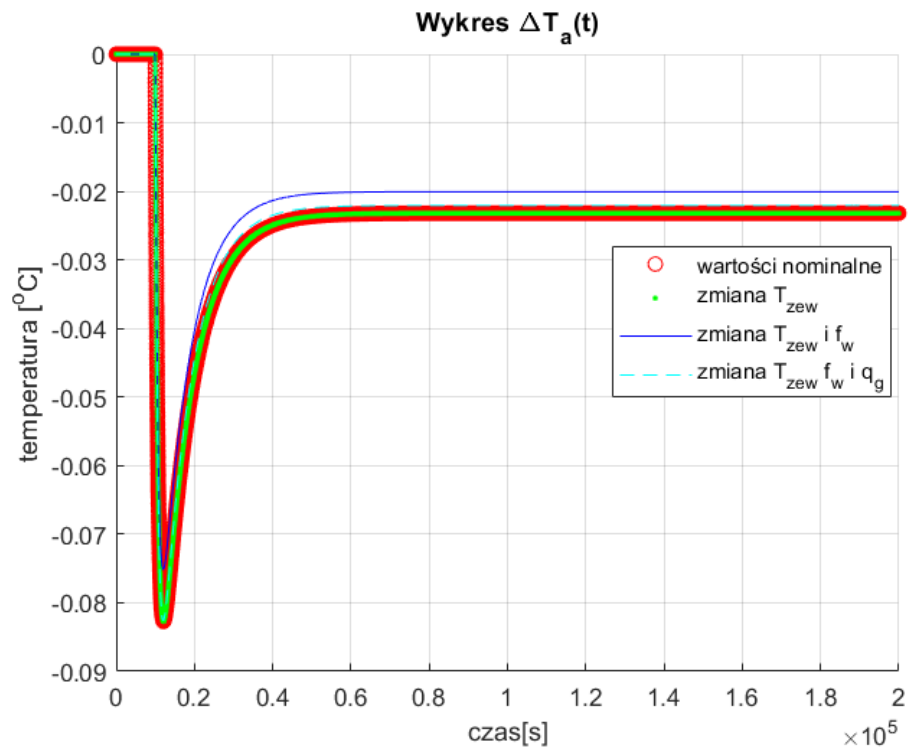


d) przykładowe porównanie dla modelu nieliniowego

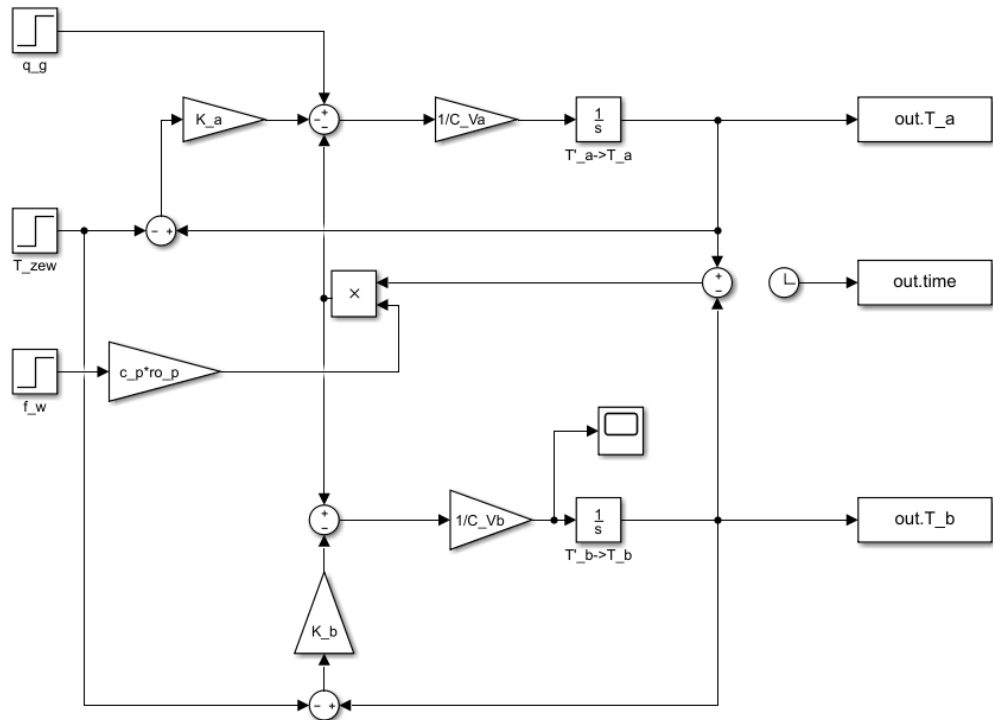
- skok dla q_g



- skok na f_w



e) model nieliniowy w Simulinku



4. Wnioski.

Przy wykonaniu dodatkowych symulacji wyszło na jaw, że w modelu nieliniowym przy zmiennym przepływie wykresy znacznie się różnią od pozostałych. W innych przypadkach krzywe się pokrywają (układ w różnych punktach pracy na to samo zakłócenie reaguje tak samo). Wynika to z tego, że to właśnie przepływ wprowadza element nieliniowości.

Wykonałam dodatkowe symulacje w celu zbadania zależności i w przypadku modelu liniowego w różnych punktach pracy na to samo zakłócenie reaguje tak samo.

Na charakterystykach statycznych zaznaczony został punkt nominalny, który pokrywa się z prostymi/krzywymi, co pozwala domniemywać, że badania zostały przeprowadzone poprawnie. W przypadku zależności temperatury od temperatury zewnętrznej lub mocy grzałki mamy do czynienia z prostymi, jednak przy zależności od przepływu otrzymaliśmy krzywe. Tu ponownie wytłumaczenie leży w nieliniowości, którą wprowadza przepływ.