$$\frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial T}{\partial U}\frac{\partial U}{\partial t} \tag{1}$$

$$\frac{\partial T}{\partial U} = \frac{1}{c_p(\rho V)} = \frac{1}{c_p \rho S(z) \mathrm{d}z} \tag{2}$$

$$\tag{3}$$

kde $S(z)$ je obsah průřezu silotrubice. Změnu vnitřní energie počítám z úvahy, že úsek v hloubce z ztrácí energii tím, že má nějaký výkon a naopak přijímá energii zespoda:

$$\frac{\partial U}{\partial t} = -P(z) + P(z - \mathrm{d}z) = -F(z)S(z) + F(z - \mathrm{d}z)S(z - \mathrm{d}z) \tag{4}$$

$$\frac{\partial T}{\partial t} = -\frac{1}{c_p \rho S(z)}\frac{\partial}{\partial z}(F(z)S(z)) \tag{5}$$

Vzhledem ke konstatnímu toku Φ lze definovat střední poloměr $\langle r \rangle$ dle rovnice (24) z Deinzera:

$$\Phi = \pi \langle r \rangle^2 B \tag{6}$$

a pak tedy platí:

$$S = \frac{\Phi}{B}. \tag{7}$$

Dosazením do (5) získám

$$\begin{aligned} \frac{\partial T}{\partial t} &= -\frac{1}{c_p \rho}\frac{\partial}{\partial z}F(z) - \frac{F(z)\Phi}{c_p \rho S(z)}\frac{\partial}{\partial z}\left(\frac{1}{B(z)}\right) \\ &= \frac{1}{c_p \rho}\left(F\frac{\partial \ln B}{\partial z} - \frac{\partial F}{\partial z}\right) \end{aligned} \tag{8}$$