

1. **Optymalizacja ekspresu do kawy.** Gorąca woda przepływając przez zmieloną kawę wyplukuje z niej ekstrakt. Zmielona kawa zajmuje przestrzeń  $[0, L]$  Można to opisać prostym równaniem cząstkowym

$$\frac{\partial}{\partial t} C(t, x) + V(t) \frac{\partial}{\partial x} C(t, x) = k (C_m - C)$$

gdzie  $C(t, x)$  jest stężeniem ekstraktu czasie  $t$  w punkcie  $x \in [0, L]$  w przepływającym płynie, który staje się kawą (do picia).  $C_m$  to zawartość ekstraktu w zmielonych ziarnach a  $V(t)$  oznacza prędkość przepływu. Sterowaniem może być tu prędkość przepływu:  $V(t)$ . Należy ustalić (posługując się Internetem) co znaczy dobra kawa. Np. zbyt długie parzenie powoduje wyplukiwanie substancji, które pogarszają smak. Zbyt szybkie powoduje, że mało ekstraktu przechodzi do roztworu i trzeba użyć dużo surowca itp. Trzeba tu wybrać odpowiednią funkcję do zmaksymalizowania.

2. **Optymalizacja pola magnetycznego w silniku jonowym typu Halla.** Silniki te coraz częściej są używane do sterowania satelitami oraz do napędu pojazdów w misjach kosmicznych. Aby zobaczyć o co to są silniki typu Halla można np. wypisać w Google : Hall thrusters. Propozycja polega na rozważeniu układu równań zwyczajnych, które w pewnym uproszczeniu opisują przepływ jonów, elektronów i atomów neutralnych w silniku. W równaniach tych występuje współczynnik (funkcja), która zależy w prosty sposób od pola magnetycznego. Funkcję tę traktujemy jako sterowanie. Należy ją tak wybrać aby zmaksymalizować siłę ciągu. Praca wymaga podejścia numerycznego i stanowiłaby pewną modyfikację pracy licencjackiej panów J. Toczyńskiego i M. Kacprzaka z 2014r. Można oczywiście z ich wyników korzystać.