



ANALIZA WRAŻLIWOŚCI USTALONEGO PRZEPŁYWU CIEPŁA W TKANKACH BIOLOGICZNYCH

Wykonał: Grzegorz Wyszowski

Kierunek: Mechanika i Budowa Maszyn

Promotor: dr inż. Marek Jasiński

Specjalność: ZMB

Celem pracy jest przedstawienie metody bezpośredniej analizy wrażliwości dla ustalonego przepływu ciepła w obszarze tkanki biologicznej.

- Do obliczenia pól temperatury oraz wartości funkcji wrażliwości dla parametrów termofizycznych tkanki wykorzystano **metodę elementów brzegowych**.
- Otrzymane wartości porównano z **rozwiązaniami analitycznymi**.
- Algorytmy obliczeniowe zaimplementowano w programie **MathCAD** oraz przedstawiono jego budowę.
- W końcowych rozdziałach pracy przedstawiono wyniki obliczeń oraz ich analizę.

W pracy oparto się na następującym równaniu przepływu biociepła:

$$0 < x < L : \lambda \frac{d^2 T}{dx^2} + Q_{perf} + Q_{met} = 0$$

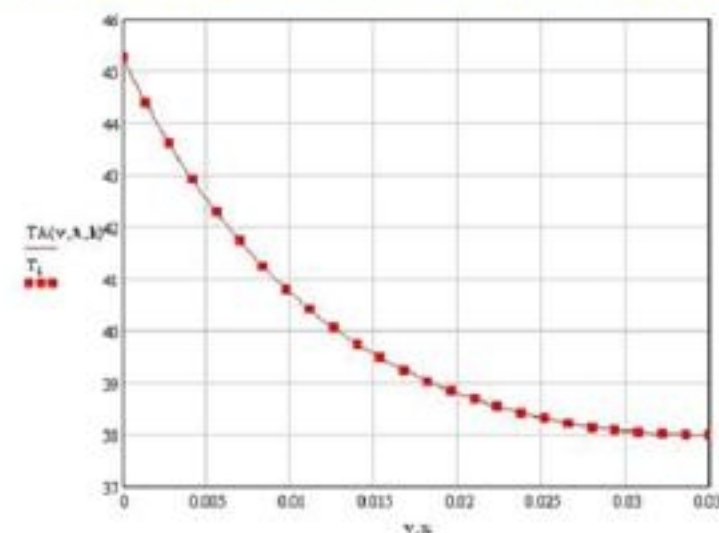
równanie uzupełniają warunki brzegowe

$$x = 0 : q(0) = -\lambda \frac{\partial T}{\partial x} \Big|_{x=0} = q_0 \quad x = L : q(L) = -\lambda \frac{\partial T}{\partial x} \Big|_{x=L} = 0$$

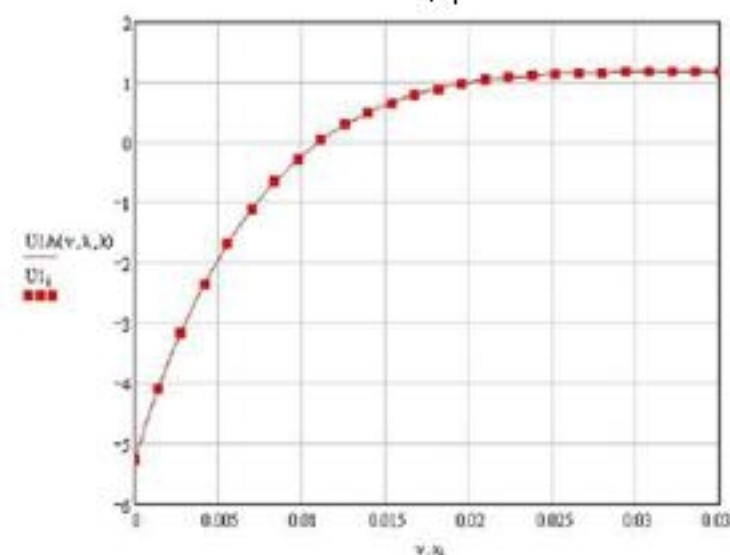
Gdzie:

q_0	Znana wartość strumienia ciepła
$L [m]$	Przyjęta odległość od zewnętrznych źródeł ciepła
$\lambda [W/mK]$	Współczynnik przewodzenia ciepła
$T [^{\circ}C]$	Temperatura
$x [m]$	Współrzędna geometryczna
$Q_{perf} [W/m^3]$	Wydajność wewnętrznych źródeł ciepła związana z perfuzją krwi
$Q_{met} [W/m^3]$	Wydajność wewnętrznych źródeł ciepła związana z metabolizmem

Wyniki obliczeń algorytm obliczeniowy przedstawia za pomocą wykresów



Wykres przedstawia wynik rozkładu temperatury. Przedstawiono wyniki obliczeń dwoma metodami (T_1 - MEB i T_A - rozwiązanie analityczne)



Wykres przedstawia wynik analizy wrażliwości przeprowadzonej ze względu na parametr λ . Przedstawiono wyniki obliczeń dwoma metodami (U_1 - MEB i U_{1A} - rozwiązanie analityczne)