

Inżynieria Procesów Przemysłowych

Projekt 2. Wymiennik ciepła

Paweł Kwiatkowski

Szymon Gołaś

1. Opis układu

Projekt obejmuje stworzenie modelu wymiennika ciepła składającego się z pojedynczej rury. W zależności od długości rury model pozwala wyznaczyć parametry:

- temperaturę na wyjściu obu cieczy
- strumień ciepła
- średnią różnicę temperatur

Model matematyczny został wykonany przy użyciu oprogramowania MATLAB.

Założenia:

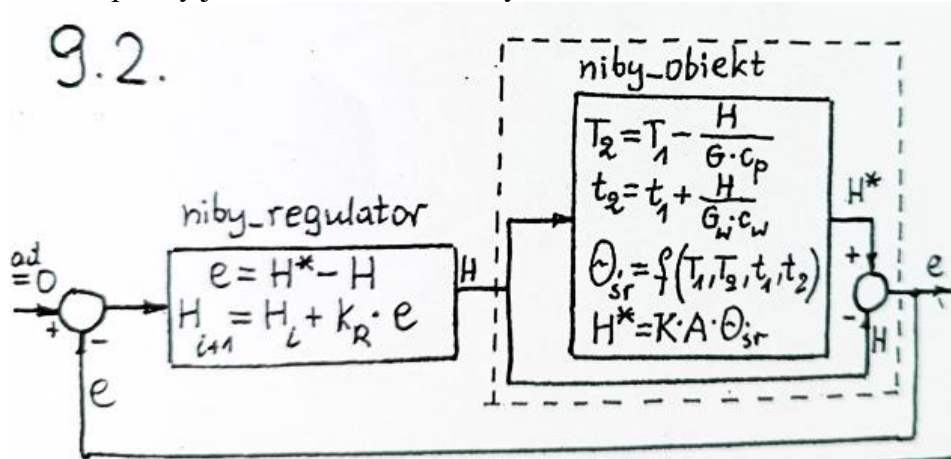
- Wewnątrz rury płynie ciecz nr1
- Na zewnątrz rury płynie ciecz nr 2.
- Ciecze poruszają się współprądowo.

Wzory:

Średnią temperaturę liczonego ze wzoru:

$$\Theta_{sr} = \frac{\Theta_{max} - \Theta_{min}}{\ln\left(\frac{\Theta_{max}}{\Theta_{min}}\right)}$$

Układ opisany jest schematem blokowym:



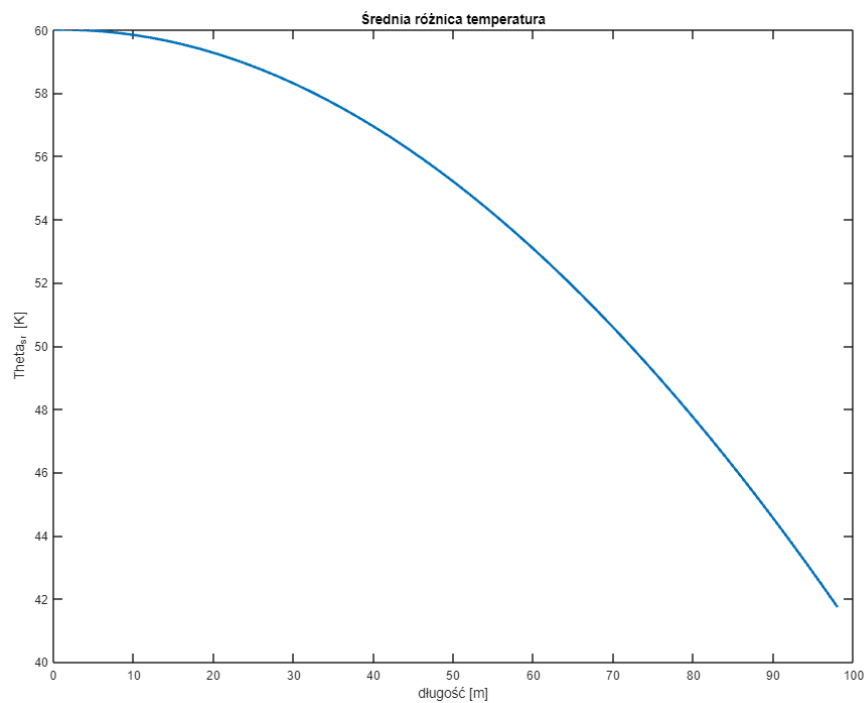
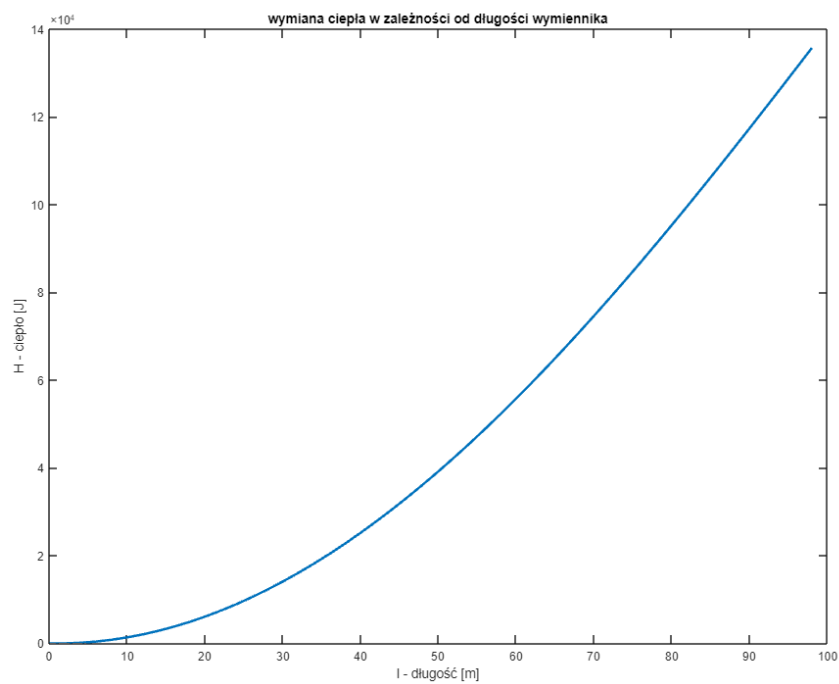
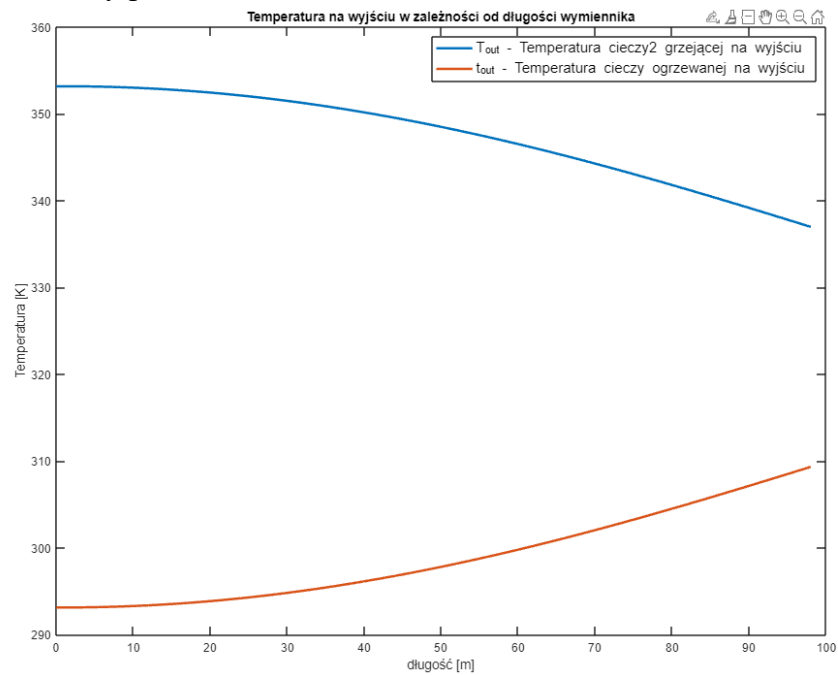
Przyjęte parametry

```
fp=0.5; % czestotliwość probkowania
Tp=1/fp;
l = 0:(Tp):(100-(Tp));
N = length(l);
k_R = 1.8; %nibywzomnienie nibyregulatora
K = 5; %współczynnik wynikający z rodzaju wymiennika
r = 0.02; %promień rurki wymiennika ciepła [m]
G1 = 2; %zużycie cieczy1 grzejącej [kg]
G2 = 2; %zużycie cieczy2 ogrzewanej[kg]
Cw1=4190; %ciepło właściwe cieczy1 [J/(kgK)]
Cw2=4190; %ciepło właściwe cieczy2 [J/(kgK)]
T_in = 273.15+80; %Temperatura cieczy2 grzejącej na wejściu [K]
t_in = 273.15+20; %Temperatura cieczy ogrzewanej na wejściu [K]

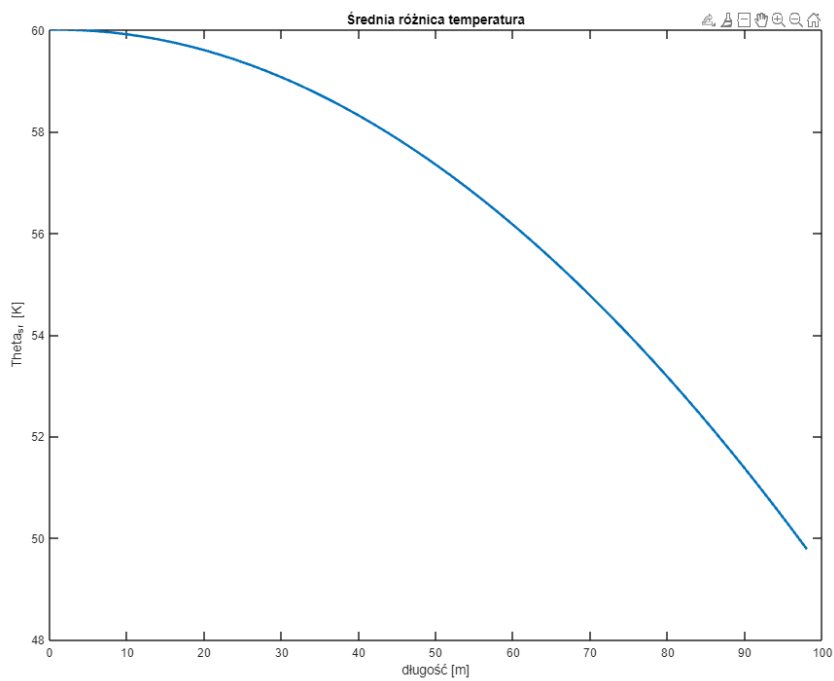
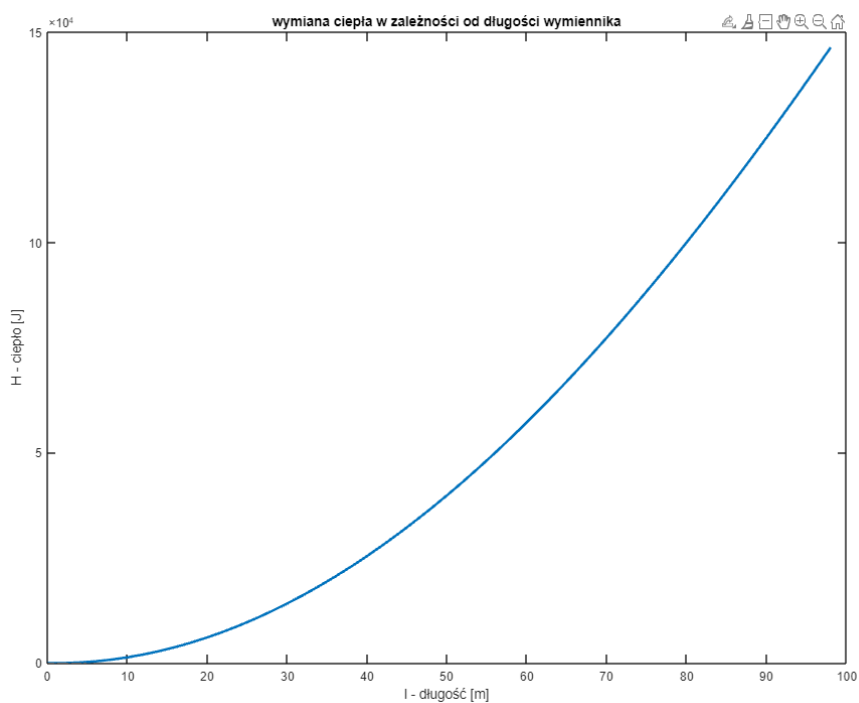
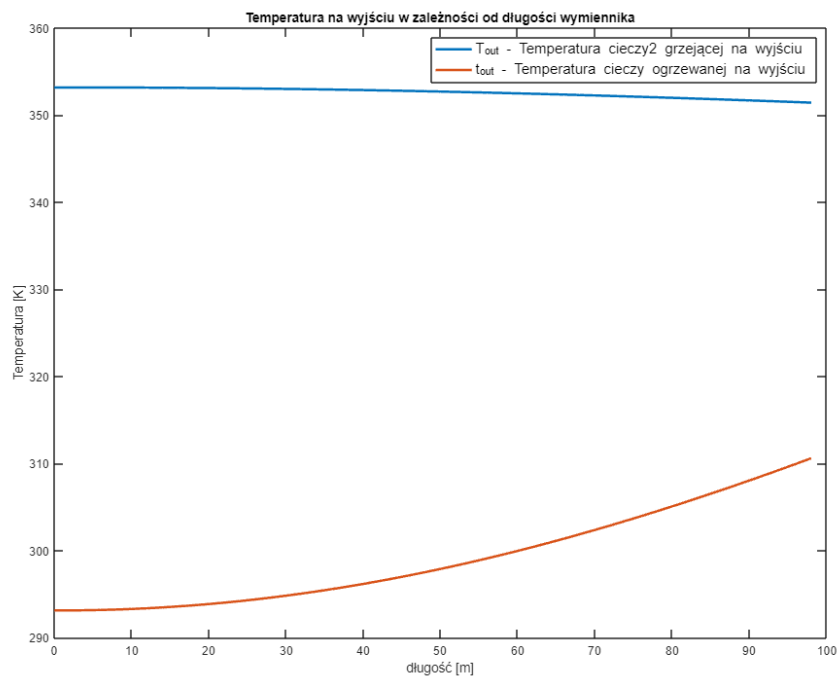
T_out = zeros(1,N);%Temperatura cieczy2 grzejącej na wyjściu [K]
T_out(1) = T_in;
t_out = zeros(1,N);%Temperatura cieczy ogrzewanej na wyjściu [K]
t_out(1) = t_in;
```

2. Charakterystyki –

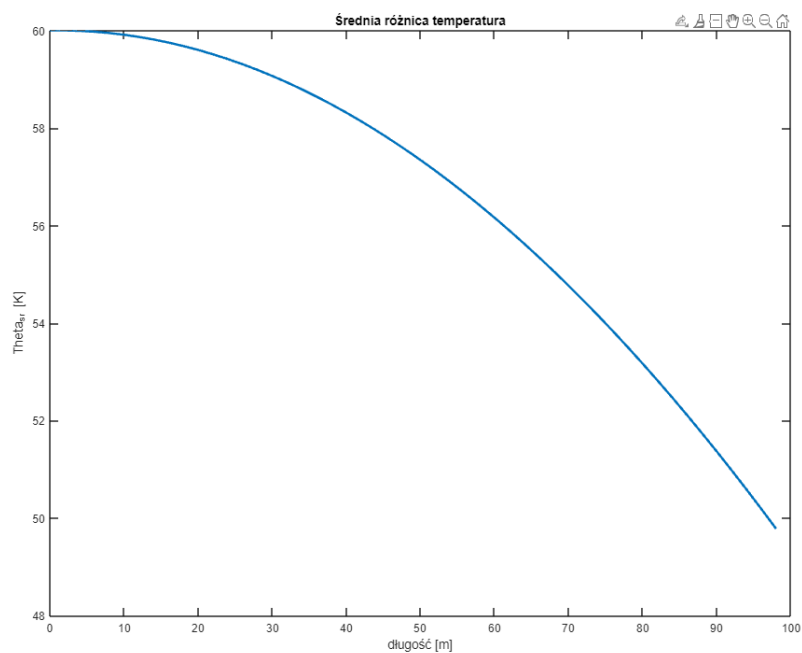
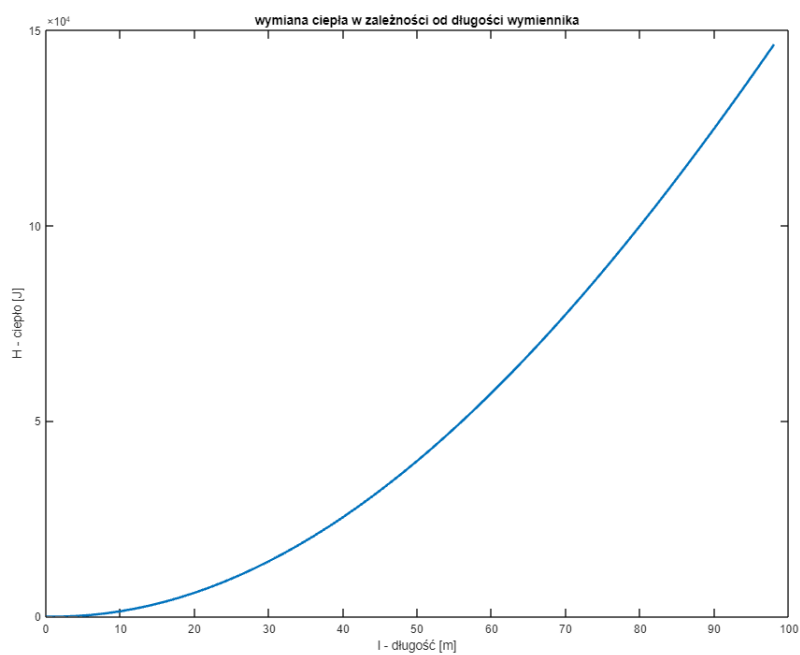
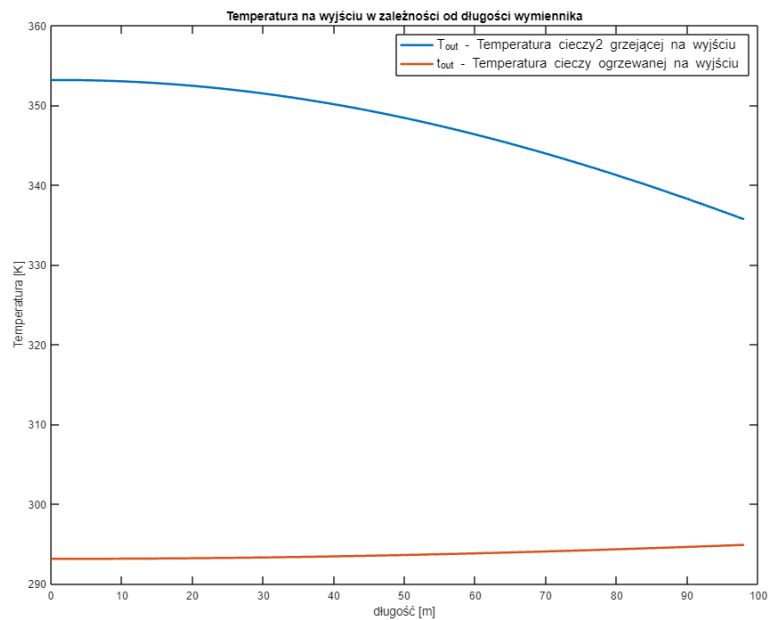
a. parametry początkowe



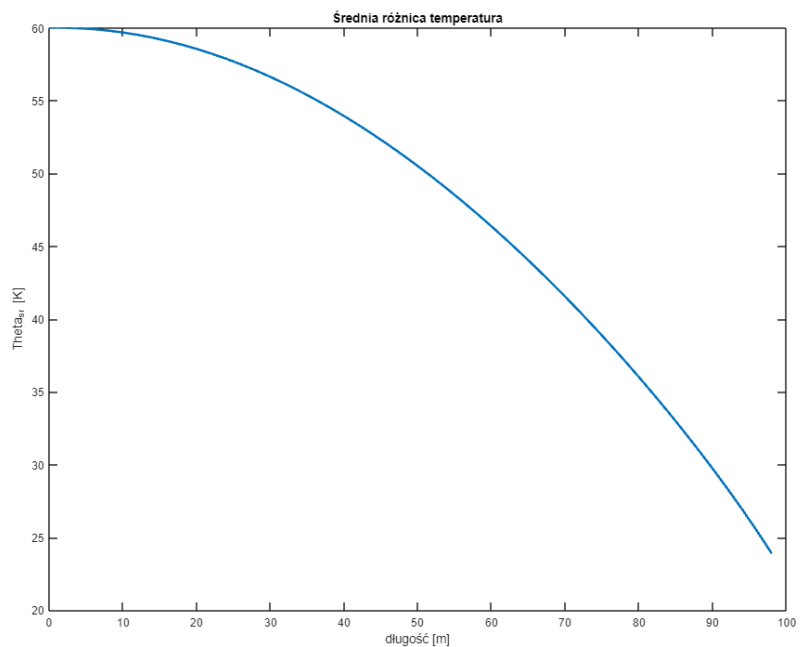
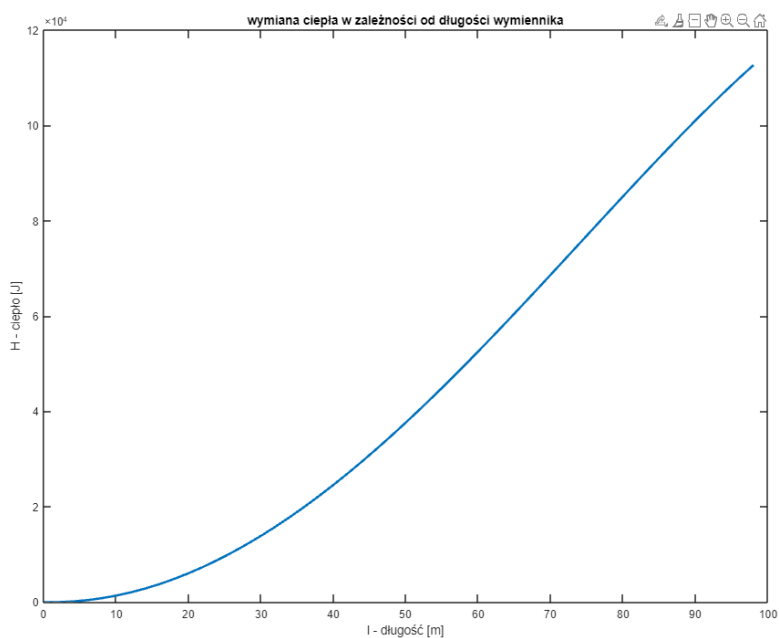
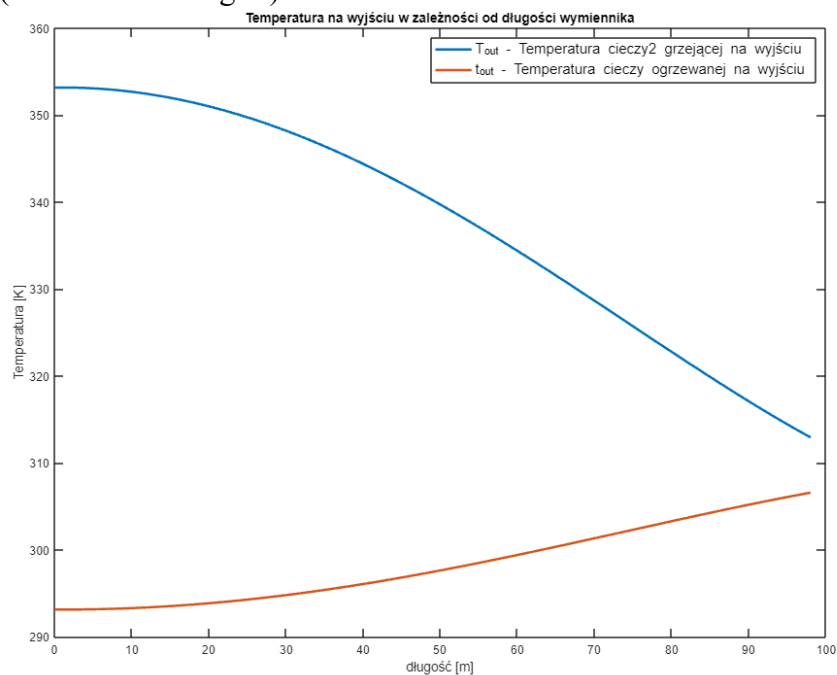
b. zwiększenie przepływu cieczy grzejącej 2->20



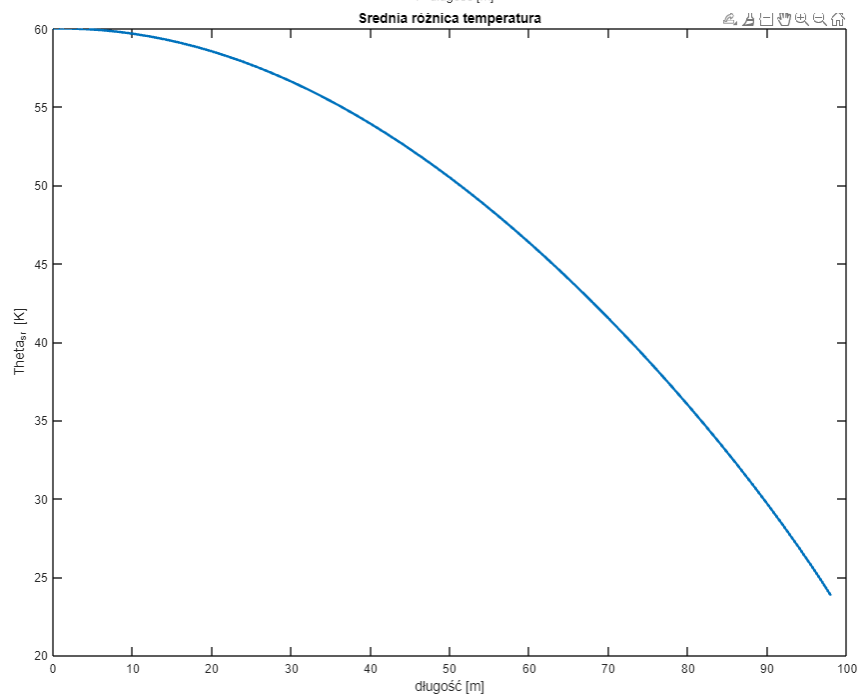
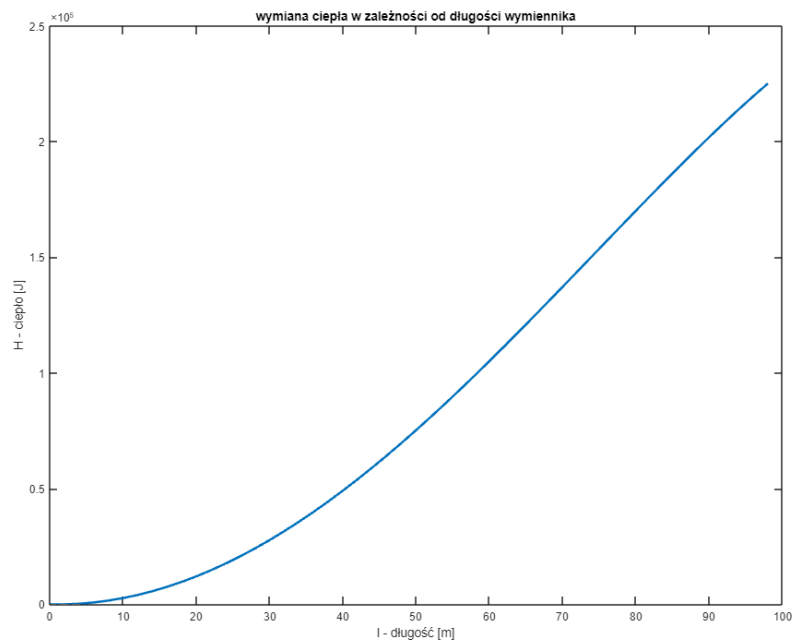
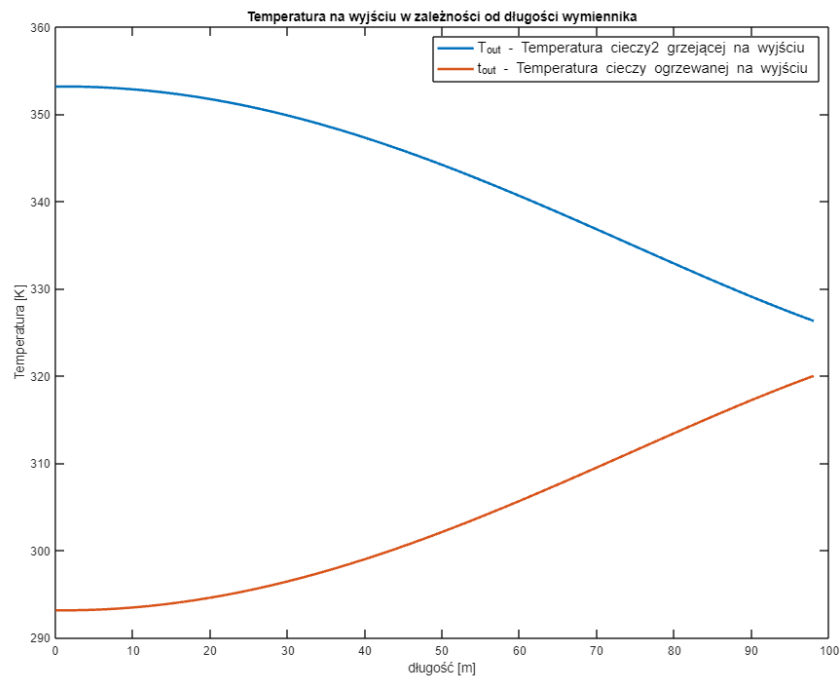
c. zwiększenie przepływu cieczy ogrzewanej 2->20



- d. zmiana ciepła właściwego cieczy grzejącej z wody na freon (4190-> 1423 J/kg·K)



e. zmiana współczynnika wynikającego z rodzaju wymiennika 5->10



Wnioski:

Tabele podsumowująca :

	komentarze	zakres H [10 [^] J]	zakres Theta_sr [K]
a	Stan początkowy	0-13.5	42-60
b	-wzrost przepływu cieczy grzejącej powoduje mniejsza zmianę temperatury tej cieczy	0-15	50-60
c	-wzrost przepływu cieczy ogrzewanej powoduje mniejsza zmianę temperatury tej cieczy	0-15	50-60
d	-Różnica temperatur na wyjściu jest mniejsza, -zmiany temperatury mają większą dynamikę, -temperatura cieczy o niższy ciepłe właściwym ma większą różnicę temperatury wejściowej z wyjściową	0-11	25-60
e	- dynamika zmiany temperatury jest większa	0-22	25-60