

1. Wzory do identyfikacji współczynników i obliczania punktów równowagi

$$fPN = \frac{v_p}{24 \cdot 60 \cdot 60}$$

$$K_d = \frac{(P_g - cpp \cdot rop \cdot fPN \cdot (TwewN - TzewN))}{(2 \cdot (TwewN - TzewN) + 7 \cdot (TwewN - TpN))}$$

$$K_p = \frac{(K_d \cdot (TpN - TzewN))}{(TwewN - TpN)}$$

$$K_1 = 2 \cdot K_d$$

$$Twew0 = Tzew0 + \frac{P_g0}{(K_1 + (cpp \cdot rop \cdot Fp0) + (K_p \cdot K_d))}$$

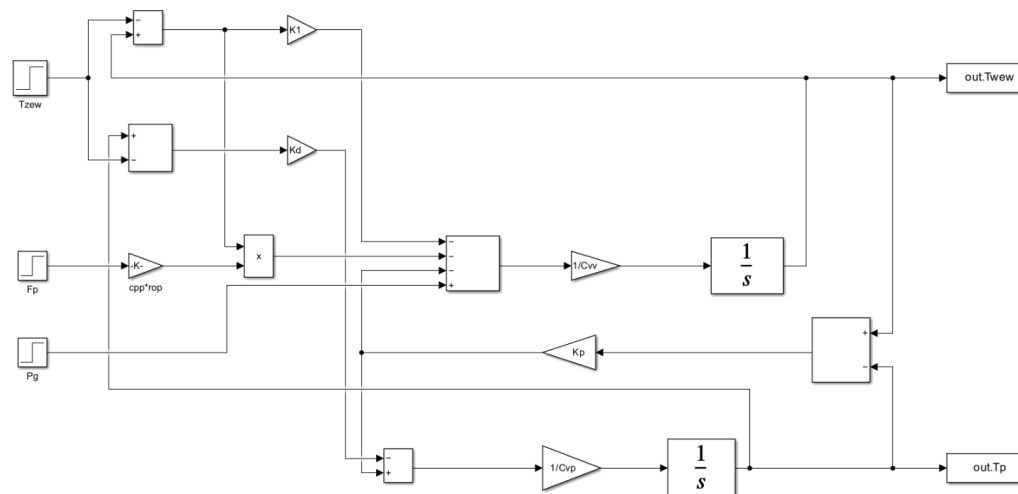
$$Tp0 = \frac{(K_p \cdot Twew0) + (K_d \cdot Tzew0)}{(K_p + K_d)}$$

2. Wartości liczbowe zidentyfikowanych współczynników

cpp	1000
Cvp	6000
Cvv	12000
czas	50000
czas_skok	5000
dFp	0
dPg	0
dTzew	0
Fp0	2.3148e-04
fPN	2.3148e-04
K1	347.6329
Kd	173.8164
Kp	1.2167e+03
Pg0	20000
PgN	20000
rop	1.2000
Tp0	15.0000
TpN	15
Twew0	20
TwewN	20
Tzew0	-20
TzewN	-20
Vp	5
Vw	10

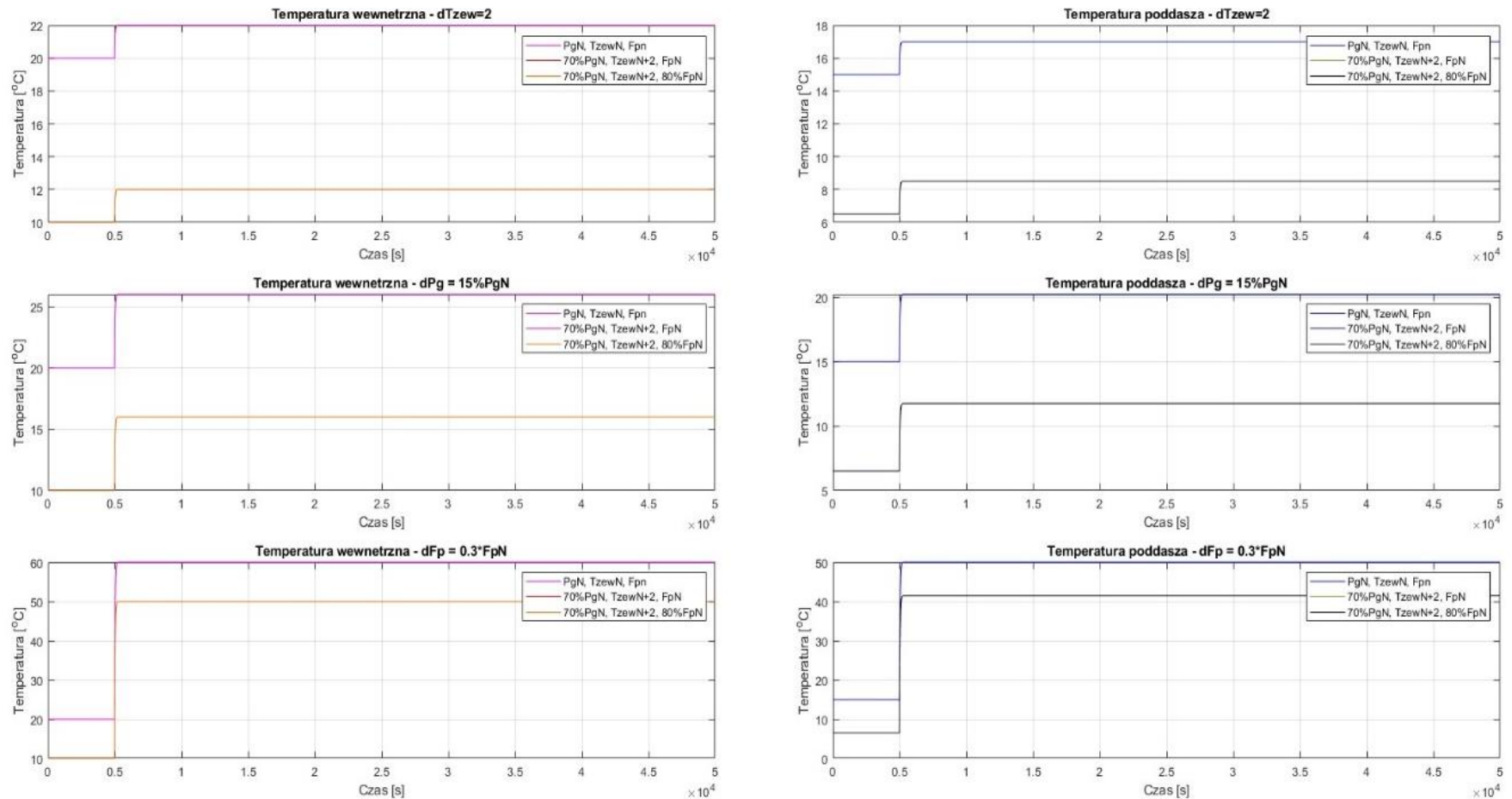
Rysunek 1. Wartości liczbowe współczynników

3. Schemat Simulink



Rysunek 2. Schemat modelu do zadania

4. Badania



Rysunek 3. Wykresy temperatury wewnętrznej i poddasza dla różnych skoków

5. Wnioski

- Wykresy pokazują nam jak skok wartości wejściowych ma wpływ na różnice temperatury początkowej z końcową
- Cyrkulacja powietrza ma znikomy wpływ na temperaturę w pomieszczeniach, gdyż sama początkowa wartość jest niska a jego zmiana na 80% od wartości początkowej nie wiele zmienia, co widzimy na wykresach
- W różnych punktach pracy układ reaguje tak samo na takie samo zakłócenie

6. Skrypt

```
%Jakub Piekarek
%Wartosci nominalne
TzewN=-20; % Celcius
TwewN=20; % Celcius
TpN=15; % Celcius
PgN=20000; % WAT
Vw=2.5*2*2; %m3, indeks 264 (202)
Vp=Vw/2; %m3
cpp=1000; %J/(kgK)
rop=1.2; %kg/m3

%Identyfikacja parametrów statycznych
fPN = Vp / (24*60*60 / 4); %wymiana powietrza 4 razy na
dobe
Kd = (PgN-cpp*rop*fPN*(TwewN-TzewN))/(2*(TwewN-TzewN)
+7*(TwewN-TpN));
Kl = 2*Kd; % 2 razy wieksza material konstrukcja
Kp=(Kd*(TpN-TzewN))/(TwewN-TpN);

%Parametry dynamiczne
Cvv=cpp*rop*Vw;
Cvp=cpp*rop*Vp;

%Warunki poczatkowe
Tzew0 = TzewN;
Fp0 = fPN;
Pg0 = PgN;

%Stan równowagi
%Twew0=Tzew0+(Pg0/(Kl+(cpp*rop*Fp0)+(Kp*Kd)/(Kp+Kd)));
%Tp0=(Kp*Twew0+Kd*Tzew0)/(Kp+Kd);

%zakłócenie
czas=50000;
czas_skok=5000;
dTzew=0;
dPg=0;
dFp=0;

%wyswietlanie wykresów
tiledlayout(3,2);
%////wiersz 1\\
dTzew=2
dTzew=2;
%Warunki poczatkowe
Twew0=Tzew0+(Pg0/(Kl+(cpp*rop*Fp0)+(Kp*Kd)/(Kp+Kd)));
```

```
Tp0=(Kp*Twew0+Kd*Tzew0)/(Kp+Kd);
%symulacja
[t]=sim('PiekarekLabNr3_si', czas);
%wykresy
nexttile(1);
plot(t.tout,t.Twew,Color="#FF00FF"), hold on;
nexttile(2);
plot(t.tout,t.Tp,Color="#0000FF"), hold on;

%Tzew0=TzewN+2, Pg0=0.7*PgN
%Warunki poczatkowe
Tzew0 = TzewN+2; Fp0 = fPN; Pg0 = 0.7*PgN;
Twew0=Tzew0+(Pg0/(Kl+(cpp*rop*Fp0)+(Kp*Kd)/(Kp+Kd)));
Tp0=(Kp*Twew0+Kd*Tzew0)/(Kp+Kd);
%symulacja
[t]=sim('PiekarekLabNr3_si', czas);
%wykresy
nexttile(1);
plot(t.tout,t.Twew,Color="#FF0000"), hold on;
nexttile(2);
plot(t.tout,t.Tp,Color="#77AC30"), hold on;

%Tzew0=TzewN+2, Pg0=0.7*PgN, Fp0=0.8*fPN
%Warunki poczatkowe
Tzew0 = TzewN+2; Fp0 = 0.8*fPN; Pg0 = 0.7*PgN;
Twew0=Tzew0+(Pg0/(Kl+(cpp*rop*Fp0)+(Kp*Kd)/(Kp+Kd)));
Tp0=(Kp*Twew0+Kd*Tzew0)/(Kp+Kd);
%symulacja
[t]=sim('PiekarekLabNr3_si', czas);
%wykresy
nexttile(1);
plot(t.tout,t.Twew,Color="#FF7000"),grid on, hold on,
title("Temperatura wewnetrzna - dTzew=2"), xlabel("Czas
[s]"), ylabel("Temperatura [^oC]");
legend("PgN, TzewN, Fpn","70%PgN, TzewN+2, FpN", "70%PgN,
TzewN+2, 80%FpN");
nexttile(2);
plot(t.tout,t.Tp,Color="#000000"),grid on, hold on,
title("Temperatura poddasza - dTzew=2"), xlabel("Czas [s]"),
ylabel("Temperatura [^oC]");
legend("PgN, TzewN, Fpn","70%PgN, TzewN+2, FpN", "70%PgN,
TzewN+2, 80%FpN");
```

Dalsza część skryptu to wyświetlanie wykresów w takiej samej formie jak zostało to przedstawione dla wiersza pierwszego.