



Słoneczne Innowacje 2012

Gdańsk, 20.06.2012

Systemy łączone kolektor słoneczny – ogniwo PV

Michał Górski

Instytut Maszyn Przepływowych PAN w Gdańsku

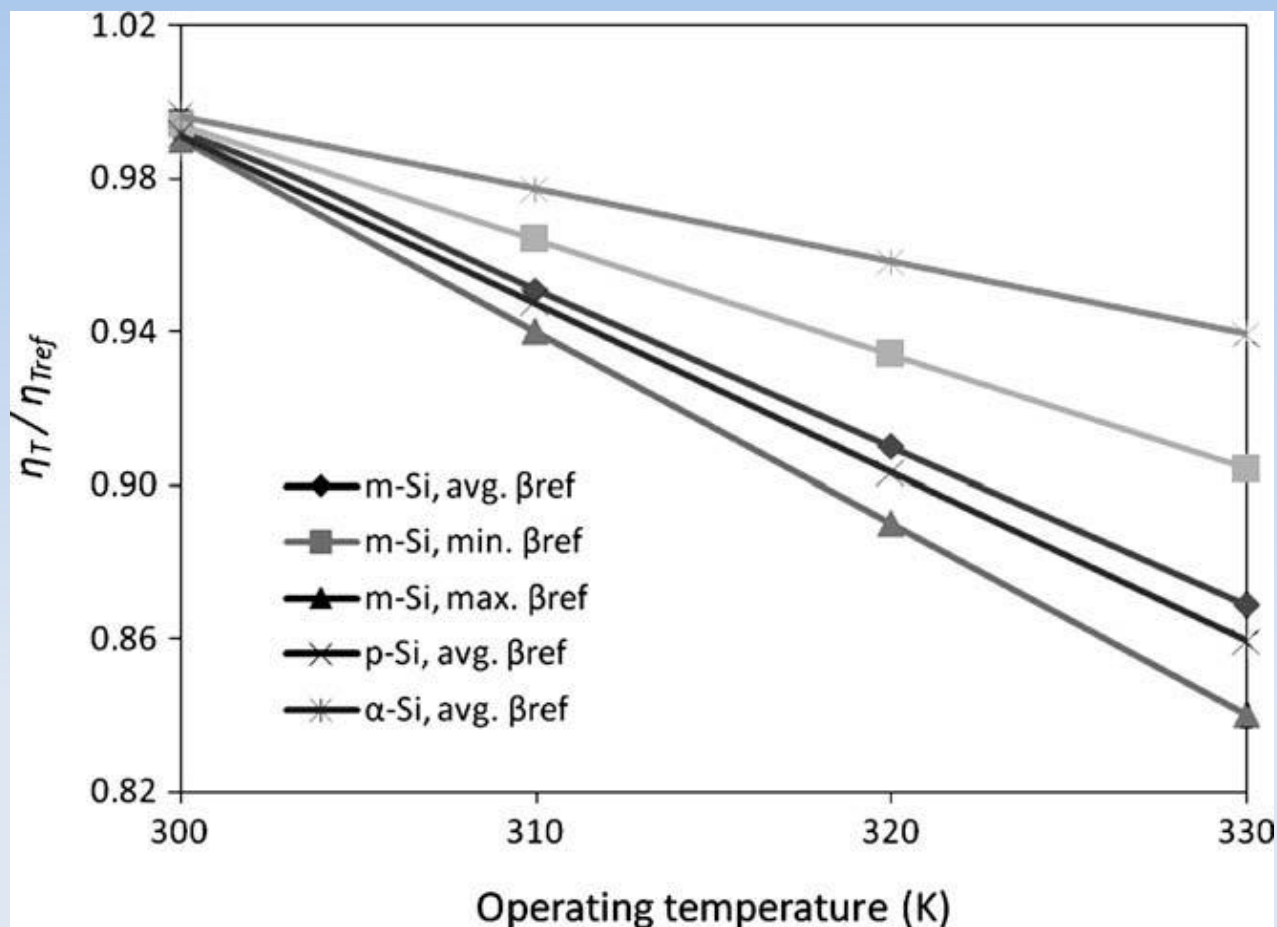
Zakład Fizycznych Aspektów Ekoenergii

Plan prezentacji

1. Układy PV/T

2. Autonomiczna instalacja z pompą prądu stałego.

Temperatura ogniwa, a sprawność



PV/Thermal

Klasyfikacja systemów PV/T:

- PV/T kolektor cieczowy
- PV/T kolektor powietrzny
- PV/T koncentrator
- Wentylowany PV z odzyskiem ciepła



PV/T cieczowy:

Powierzchnia 2,56 m²

Moc el.: 295 W

Moc cieplna : 1535 W

Cena: ~ 980 Euro/m²

PV/T powietrzny:

Powierzchnia 2,0 m²

Moc el.: 190 W

Moc cieplna : 710 W

Cena: ~ 850 Euro/m²





PV/T koncentrator:

Powierzchnia 5,0 m²

Moc el.: 500 W

Moc cieplna : 2250 W

Cena: ~ 700 Euro/m²

Jest to część dachu i może być wykonany na nowych budynkach. Ciepło wentylowane może być używane do grzania pomieszczeń lub do wspomagania klimatyzacji.



BARIERY

Mimo wszystkich zalet, istnieje jeszcze blokada prawna uniemożliwiająca swobodny rozwój rynku. Brak jednolitej normy na urządzenia PVT skutkuje brakiem systemu certyfikacji tego typu produktów.

I dalej brak mechanizmów finansowych dopasowanych do tego typu urządzeń.

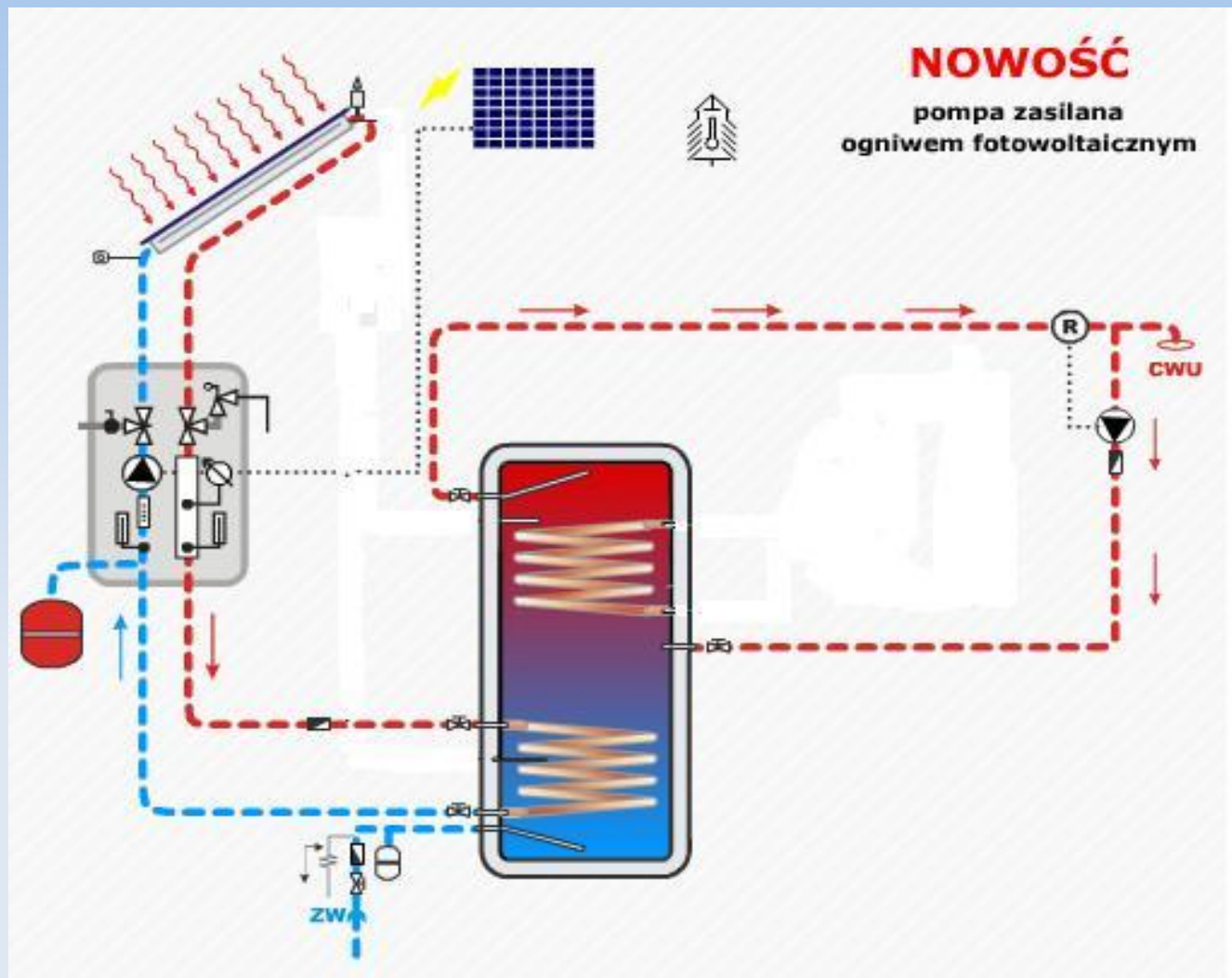
Badania PV/T w IMP PAN



dofinansowane przez

**WOJEWÓDZKI FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ
W GDAŃSKU**

Instalacja autonomiczna



Wypożyczenie stanowiska



Model matematyczny

Kolektor słoneczny

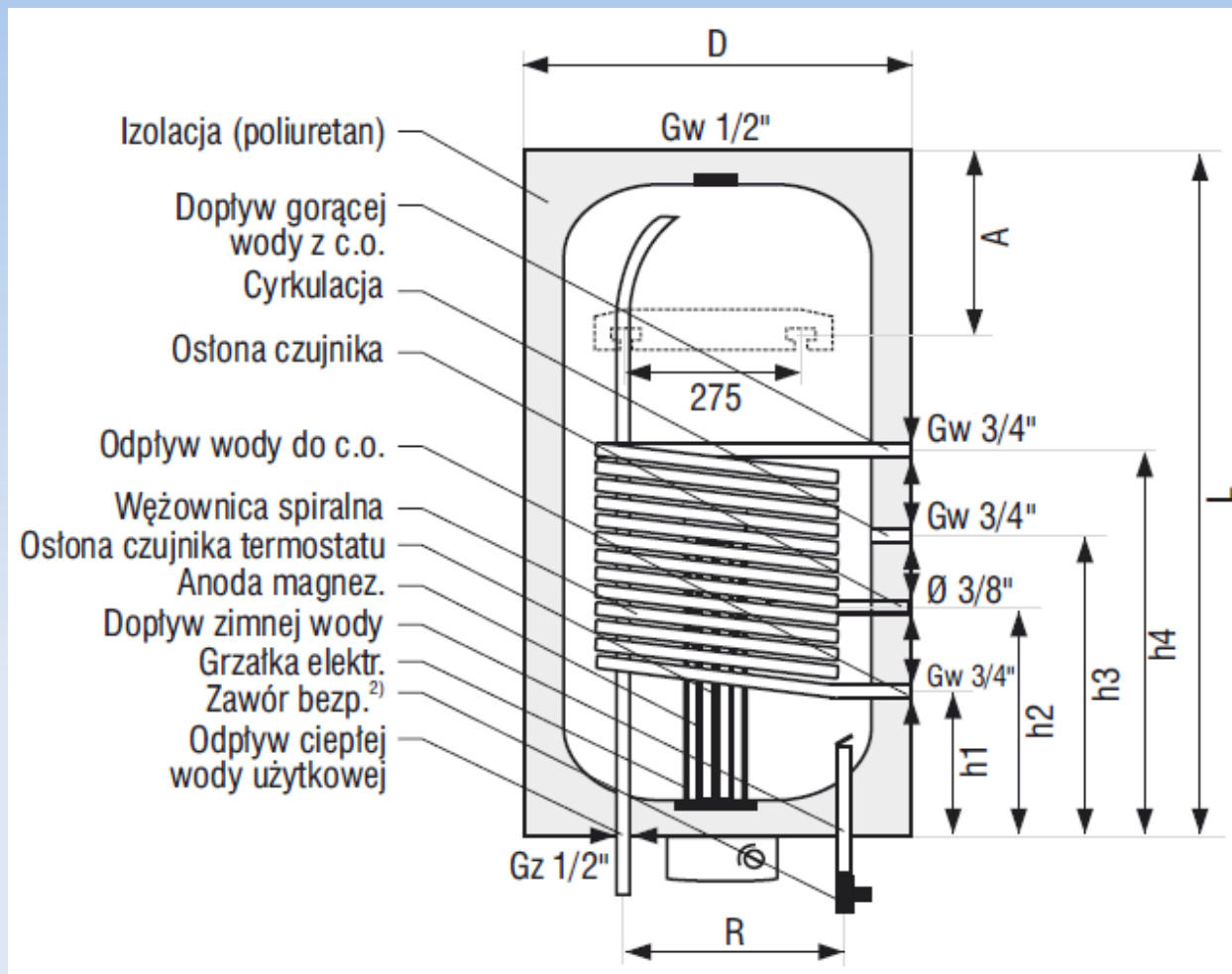
- Moc użyteczna kolektora

$$P_c = S [\eta_0 G - a_1(T_c - T_{c,a}) - a_2(T_c - T_{c,a})^2]$$

- Temperatura czynnika roboczego na wyjściu z kolektora

$$T_{c,out} = \frac{P_c}{\dot{m}_g c_g} + T_{c,in}$$

Zasobnik



Stalowy zasobnik o pojemności 100 dm³ wyposażony w spiralny wymiennik rurowy.

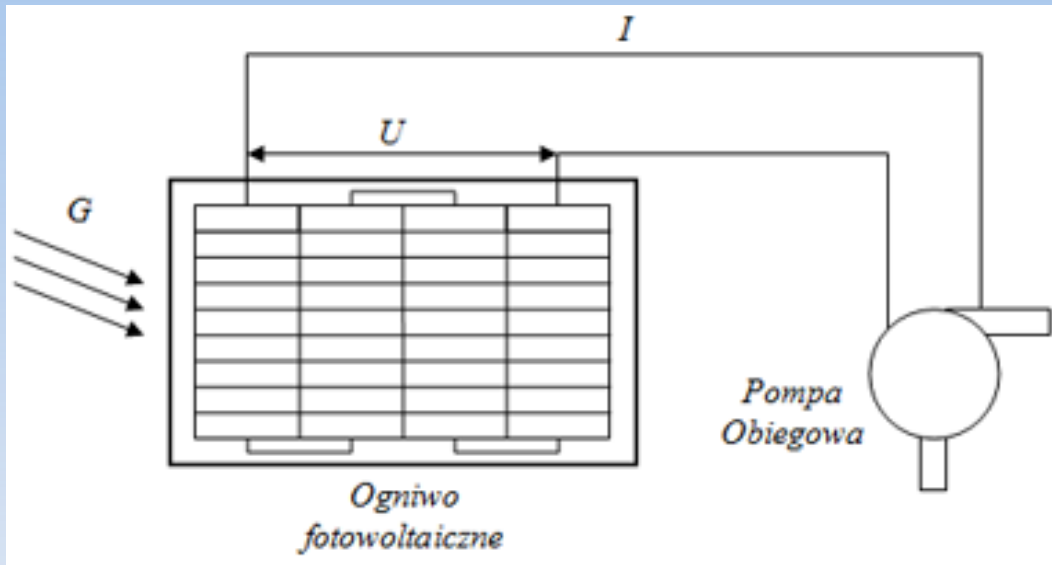
Model matematyczny

Zasobnik

- Bilans energetyczny

$$M_w c_w \frac{dT_{st}}{dt} = \dot{m}_g c_g [T_{st,in}(t) - T_{st,out}(t)] - U_{st} A_{st} [T_{st} - T_{st,a}(t)]$$

Moduł PV



P_{\max}	40 W
U_{\max}	17,49 V
I_{\max}	2,28 A
U_{oc}	21,67 V
I_{sc}	2,44 A

Parametry ogniwa PV

Wartość masowego natężenia przepływu czynnika roboczego jest zmienna w czasie pracy układu ponieważ jest ono zależne od natężenia promieniowania słonecznego padającego na powierzchnię ogniwa fotowoltaicznego.

Model matematyczny

- Moc ogniwa fotowoltaicznego

$$P_{pv} = \eta_g AG$$

- Sprawność ogniwa

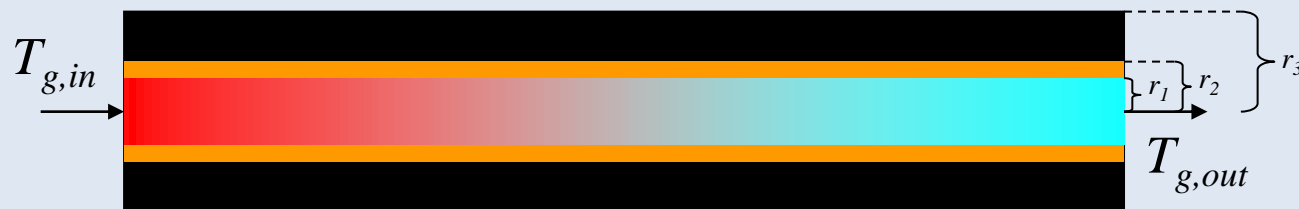
$$\eta_g = \eta [1 - \beta_t (T_{pv} - T_r)]$$

Model matematyczny

Straty na połączeniach

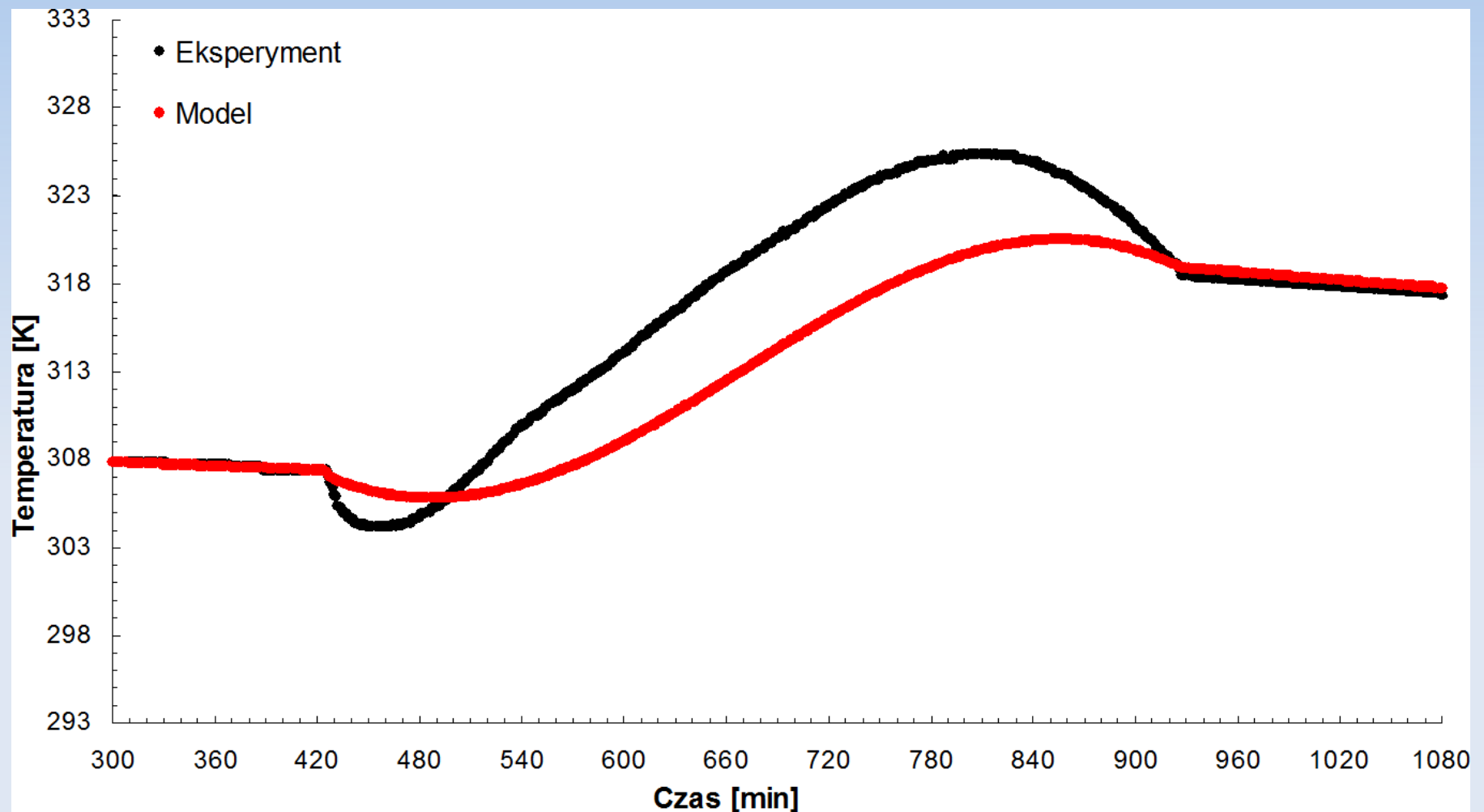
Moc strat na połączeniach

$$P_l = Lq_l = L \frac{2\pi (T_g - T_{i,a})}{\lambda_1^{-1} \ln(r_2/r_1) + \lambda_2^{-1} \ln(r_3/r_2)}$$



Wyniki

Temperatura wody w zasobniku



Wyniki

Efektywność

