

## 1. Podsumowanie

### 1.1. Uwagi wstępne

Badania modelu FK 8200 N 2A Cu-Al przeprowadzono zgodnie z normą EN 12975-1,2:2006. Głównym celem badań było spełnienie wszystkich wymogów niezbędnych do uzyskania oznaczenia Solar Keymark (wersja 8.00 ze stycznia 2003 roku). Badania przeprowadzono dla serii kolektorów: FK 8200 N 2A Cu-Al, FK 8230 N 2A Cu-Al, FK 8250 N 2A Cu-Al, wyprodukowanych przez firmę GREENoneTEC Solarindustrie. Kolektor FK 8230 N2A Cu-Al jest identyczny z kolektorem RK2300 Alpin firmy SEG SOLAR ENERGY GmbH. Dlatego też niniejsze sprawozdanie z badań ważne jest także dla wspomnianego kolektora. Wszystkie wymogi zostały spełnione. Podobnie, spełnione zostały wszystkie kryteria niezbędne do otrzymania dotacji przyznawanych przez rząd Niemiecki (wniosek do BAFA – [www.bafa.de](http://www.bafa.de)). Serii FK8000 N 2A Cu-Al przyznano certyfikat minimalnego zysku energii kolektora równego 525 kWh/m<sup>2</sup>.

### 1.2 Określenie parametrów sprawności kolektora

Wyniki:

Parametry obliczono dla kolektora FK 8200 N 2A Cu-Al o powierzchniach podanych poniżej. Parametry te obowiązują dla całej serii.

powierzchnia apertury: 1,922 m<sup>2</sup>      powierzchnia absorbująca 1,843 m<sup>2</sup>

$$\eta_{0a} = 0.769$$

$$\eta_{0A} = 0.802$$

$$a_{1a} = 3.847 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$a_{1A} = 4.012 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$a_{2a} = 0.0103 \text{ W/m}^2\text{K}^2$$

$$a_{2A} = 0.0107 \text{ W/m}^2\text{K}^2$$

### 1.3 Modyfikator kąta padania – IAM

$\theta$ :	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
$K_{\theta}$ :	<b>1.00</b>	1.00	1.00	0.99	0.98	<b>0.95</b>	0.88	0.75	0.49	0.00

Tabela 1: Zmierzone (**pogrubione**) i wyliczone wartości IAM dla FK 8200 N 2A Cu-Al.

### 1.4 Spadek ciśnienia

Spadek ciśnienia w mbar można wyrazić jako następującą funkcję przepływu masowego  $x$  w kg/h:

$$\Delta p = 0.005 * x + 1.187 * 10^{-5} * x^2$$



### 1.5 Efektywna pojemność cieplna kolektora

Efektywna pojemność cieplna:

10,81 kJ/K

Efektywna pojemność cieplna na metr kwadratowy wynosi (obowiązuje dla serii):

5,63 kJ/K m<sup>2</sup>

### 1.6 Wykaz testów i obliczeń

Badanie	Data	Wynik
Data dostawy:	7 sierpnia 2006	
Ciśnienie wewnętrzne I	9 września 2006	zdany
Odporność na wysoką temperaturę	23 sierpnia 2006	zdany
Wystawienie na działanie czynników zewnętrznych	8 sierpnia 2006 – 13 listopada 2006	zdany
Zewnętrzny szok termiczny I	1 marca 2006	zdany
Zewnętrzny szok termiczny II	17 października 2006	zdany
Wewnętrzny szok termiczny I	31 sierpnia 2006	zdany
Wewnętrzny szok termiczny II	22 września 2006	zdany
Przenikanie deszczu	1 marca 2006	zdany
Mrozoodporność		Nie dotyczy
Ciśnienie wewnętrzne II	17 października 2006	zdany
Obciążenie mechaniczne	9 listopada 2006	zdany
Temperatura stagnacji		234,0 °C
Przegląd końcowy	13 listopada 2006	zdany
Określenie parametrów kolektora	24 kwietnia 2006 – 4 maja 2006	zdany
Określenie IAM	24 kwietnia 2006 – 4 maja 2006	zdany
Efektywna pojemność cieplna		wykonano

### 1.7 Podsumowanie

W czasie pomiarów nie wystąpiły jakiegokolwiek problemy ani nie dokonano szczególnych obserwacji.



### 6.3 Parametry określające sprawność

Warunki graniczne:

Metoda badania:	na zewnątrz, w warunkach stanu ustalonego
Szerokość geograficzna:	48,0°
Długość geograficzna:	7,8°
Nachylenie kolektora:	śledzone między 35° a 55°
Azymut kolektora:	śledzony
Średnia irradiacja:	981 W/m <sup>2</sup>
Średnia prędkość wiatru:	3 m/s
Średni przepływ:	141 kg/h
Rodzaj płynu:	woda
Data pomiaru:	maj 2006

Wyniki:

Parametry obliczono dla kolektora FK 8200 N 2A Cu-Al o powierzchniach podanych poniżej. Wartości te obowiązują także dla całej serii.

powierzchnia apertury: 1,922 m<sup>2</sup>      powierzchnia absorbująca 1,843 m<sup>2</sup>

$$\eta_{0a} = 0.769$$

$$\eta_{0A} = 0.802$$

$$a_{1a} = 3.847 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$a_{1A} = 4.012 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$a_{2a} = 0.0103 \text{ W/m}^2\text{K}^2$$

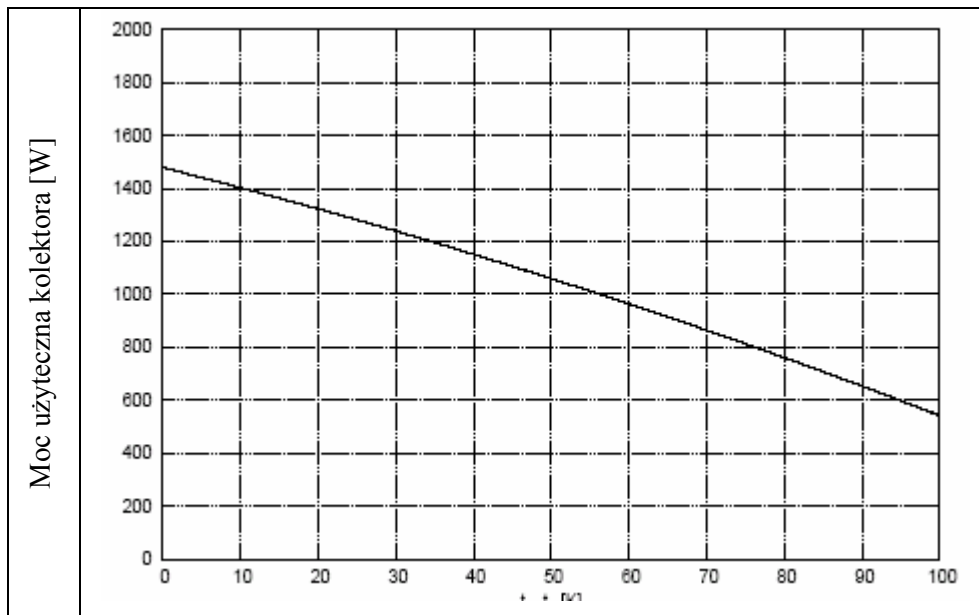
$$a_{2A} = 0.0107 \text{ W/m}^2\text{K}^2$$

Odchylenie standardowe (k=2) określono zgodnie z ENV 13025 (GUM). Według tych obliczeń niepewność wynosi mniej niż 2 punkty procentowe wartości sprawności w całym mierzonym zakresie temperatury ( $\eta_{0a} = 0,769 \pm 0,02$ ). Z naszego doświadczenia z urządzeniami badawczymi wynika, że niepewność jest dużo mniejsza i mieści się w zakresie **+/-1 punktu procentowego**. Odchylenie standardowe parametrów utraty ciepła wynikające z krzywej regresji dopasowanej do punktów pomiarowych wynosi:

$$a_{1a} = 3.847 \pm 0.132 \text{ and } a_{2a} = 0.0103 \pm 0.0017$$

Szczegółowe dane oraz obliczona krzywa sprawności znajdują się w załączniku B.

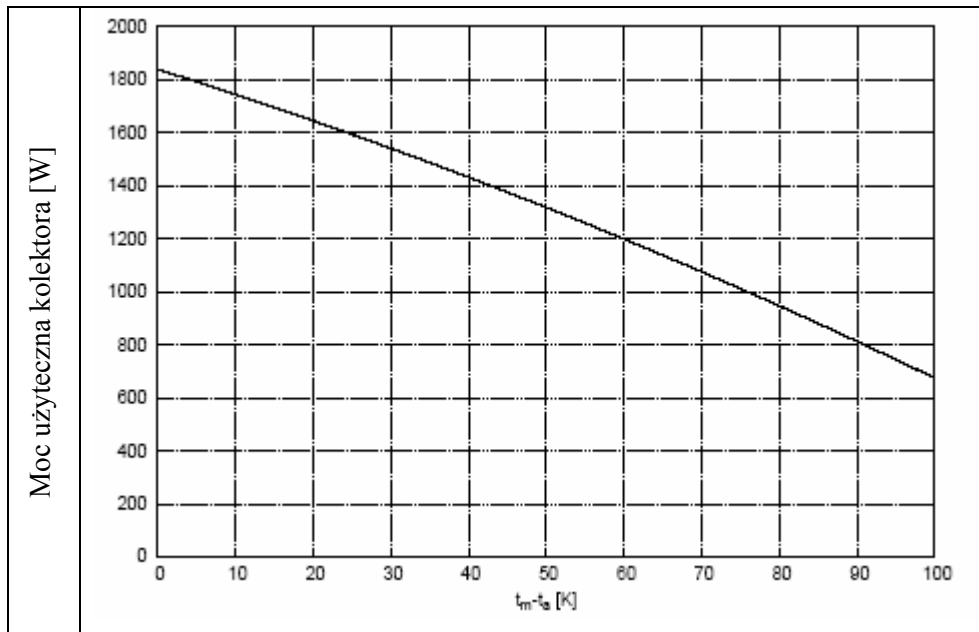
#### 6.4 Moc użyteczna kolektora



Rys. 3: Moc użyteczna kolektora FK 8200 N 2A Cu-Al , przy 1000 W/m<sup>2</sup>

Moc użyteczna kolektora FK 8200 N 2A Cu-Al [W]

$t_m - t_a$ [K]	400 [W/m <sup>2</sup> ]	700 [W/m <sup>2</sup> ]	1000 [W/m <sup>2</sup> ]
10	515	959	1402
30	352	795	1238
50	172	615	1059



Rys. 4 Moc użyteczna kolektora przy irradacji = 1000 W/m<sup>2</sup>

Moc użyteczna kolektora FK 8250 N 2A Cu-Al [W]:

$t_m - t_a$ [K]	400 [W/m <sup>2</sup> ]	700 [W/m <sup>2</sup> ]	1000 [W/m <sup>2</sup> ]
10	641	1193	1745
30	438	989	1541
50	214	766	1318

Moc użyteczną innych kolektorów z tej serii można obliczyć zgodnie z następującym wzorem:

$$P = P_{ref} * \frac{A_a}{A_{a,ref}}$$

gdzie:

- P = Moc użyteczna innego kolektora z tej serii
- $P_{ref}$  = Moc użyteczna kolektora FK 8200 N 2A Cu-Al (wartości w tabeli)
- $A_a$  = Powierzchnia apertury innego kolektora z tej serii
- $A_{a,ref}$  = Powierzchnia apertury kolektora FK 8200 n 2A Cu-Al = 1,922 m<sup>2</sup>