

## **OPINIA O PLANOWANYCH EFEKTACH EKOLOGICZNYCH**

**Projekt instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej i wody basenowej  
w oparciu o zastosowanie systemu solarnego**



**OBIEKT:** Kryta Pływalnia  
ul. Próchnika 8/12  
97-300 Piotrków Trybunalski

**INWESTOR:** Miasto Piotrków Trybunalski  
Pasaż Karola Rudowskiego 10  
97-300 Piotrków Trybunalski

**NUMER DZIAŁKI:** 317

**JEDNOSTKA  
PROJEKTOWANIA:** SOLARSYSTEM s.c. Łapa M., Olesek W., Skorut E.  
32-400 Myślenice, ul. Słowackiego 42  
tel./fax.: (0-12) 272 15 82  
e-mail: biuro@solar-system.pl

**DATA:** Czerwiec 2010

Opracował:	inż. Wojciech Olesek	
------------	----------------------	--

## **1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest opinia o planowanych efektach ekologicznych dla przedsięwzięcia przygotowania ciepłej wody użytkowej i wody basenowej w obiekcie Krytej Pływalni w Piotrkowie Trybunalskim przy zastosowaniu systemu solarnego.

Założenie projektowe przewiduje wspomaganie procesu przygotowania ciepłej wody użytkowej i wody basenowej za pośrednictwem systemu solarnego, a tym samym częściowe zastąpienie energii pozyskiwanej ze źródeł konwencjonalnych – w tym przypadku z miejskiej sieci ciepłowniczej – energią słoneczną pozyskiwaną przez system solarny. Tak pozyskana energia będzie wykorzystywana do podgrzewania ciepłej wody użytkowej i wody basenowej dla obiektu.

Projektowany system solarny jest zasilany przez baterię 48 kolektorów słonecznych o łącznej powierzchni absorpcji 106,08, które będą wytwarzać 53 224,15 kWh/rok energii cieplnej służącej do przygotowania c.w.u. i wody basenowej.

## **2. Wpływ inwestycji na środowisko przyrodnicze**

Budowa instalacji solarnej, nie wpłynie na pogorszenie stanu środowiska przyrodniczego w zakresie wód powierzchniowych, podziemnych, powierzchni ziemi, środowiska ludzkiego, świata zwierząt i roślin, krajobrazu i powietrza. Wykorzystanie kolektorów słonecznych do podgrzewu wody użytkowej wpłynie na zmniejszenie emisji pyłów i innych zanieczyszczeń, a tym samym na poprawę jakości powietrza.

Przedmiotowe zamierzenie budowlane nie jest wymienione w Rozporządzeniu RM z dnia 09.11.2004 w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko i w związku z powyższym nie wymaga decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Przedmiotowa inwestycja nie leży na obszarze Natura 2000.

## **3. Obliczenie uzyskanego efektu ekologicznego**

Wyznaczanie redukcji emisji substancji zanieczyszczających powietrze z procesów energetycznego spalania paliwa odniesiono do spalania węgla w zakładzie ciepłowniczym i obliczono na podstawie poniższych wzorów:

WARTOŚĆ EMISJI POSZCZEGÓLNYCH SUBSTANCJI – wzór obliczeniowy:

$$E = B \cdot w \cdot S \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right]$$

gdzie: B - ilość spalonego paliwa [mln m<sup>3</sup>/rok]

w - wskaźnik unosu substancji zanieczyszczających [kg/10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>] – według MOŚZNiL

S - zawartość siarki całkowitej [mg/m<sup>3</sup>] – uwzględniana przy obliczeniach emisji SO<sub>2</sub>

**OBLICZENIA EMISJI PYŁU - są wykonywane w oparciu o wzór obliczeniowy:**

$$E = B \cdot w \cdot A_r \cdot \frac{(100 - n_f)}{(100 - K)} \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right]$$

gdzie: B - ilość spalonego paliwa [Mg-tony/rok]

w - wskaźnik unosu pyłu [kg/Mg] – według MOŚZNiL

Ar - zawartość popiołu w paliwie [%] – uwzględniana w obliczeniach emisji pyłu

nf - sprawność urządzeń odpylających [%] – uwzględniana w obliczeniach emisji pyłu

K - zawartość części palnych w pyłe [%] – uwzględniana w obliczeniach emisji pyłu

**OBLICZENIA EMISJI SADZY (WĘGLA ELEMENTARNEGO) - są wykonywane w oparciu o wzór obliczeniowy:**

$$E = B \cdot w \cdot A_r \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right]$$

gdzie: B - ilość spalonego paliwa [Mg-tony/rok]

w - wskaźnik unosu sadzy [kg/Mg] – według MOŚZNiL

Ar - zawartość popiołu w paliwie [%] – uwzględniana w obliczeniach emisji sadzy

**ZUŻYCIE PALIWA DO SPALANIA – wzór obliczeniowy:**

$$B = \frac{3600 \cdot Q}{W_d \cdot \eta \cdot 1000000} \left[ \frac{\text{mln m}^3}{\text{rok}} \right]$$

gdzie: Q - zapotrzebowanie na energię [kWh/rok]

W<sub>d</sub> - wartość opałowa paliwa [kJ/m<sup>3</sup>]

η - sprawność wytwarzania [-]

**OBLICZENIA AKTUALNEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ:**

Przy obliczaniu aktualnej emisji szkodliwych substancji do atmosfery uwzględniono emisję ze spalania węgla kamiennego w zakładzie ciepłowniczym.

Wartości wskaźników przyjętych do obliczeń:

$$w_{\text{pył}} = 3,0 \text{ [kg/ tona]}$$

$$w_{\text{BAP}} = 0,0004 \text{ [kg/ tona]}$$

$$w_{\text{SO}_2} = 17,0 \text{ [kg/ tona]}$$

$$w_{\text{sadza}} = 0,002 \text{ [kg/ tona]}$$

$$w_{\text{NO}_2} = 4,0 \text{ [kg/ tona]}$$

$$A_r = 5 \%$$

$$w_{\text{CO}} = 5,0 \text{ [kg/ tona]}$$

$$K = 25 \%$$

$$w_{\text{CO}_2} = 2\,200 \text{ [kg/ tona]}$$

$$n_f = 99,9 \%$$

$$s = 1 \%$$

ZUŻYCIE PALIWA DO SPALANIA:

$$B = \frac{3600 \cdot Q}{W_d \cdot \eta \cdot 1000} \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right] = B = \frac{3600 \cdot 400426}{31000 \cdot 0,75 \cdot 1000} \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right] \approx 62,00 \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right]$$

WARTOŚĆ EMISJI POSZCZEGÓLNYCH SUBSTANCJI:

Emisja pyłu:

$$E = B \cdot w \cdot A_r \cdot \frac{(100 - n_f)}{(100 - K)} \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right] = 62,0 \cdot 3,0 \cdot 5,0 \cdot \frac{(100 - 99,9)}{(100 - 25)} \approx 1,24000 \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right]$$

Emisja dwutlenku siarki:

$$E = B \cdot w \cdot S \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right] = 62,0 \cdot 17 \cdot 1,0/1000 \approx 1,05400 \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right]$$

Dwutlenek azotu:

$$E = B \cdot w \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right] = 62,0 \cdot 4,0/1000 \approx 0,24800 \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right]$$

Tlenek węgla:

$$E = B \cdot w \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right] = 62,0 \cdot 5,0/1000 \approx 0,31000 \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right]$$

Dwutlenek węgla:

$$E = B \cdot w \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right] = 62,0 \cdot 2200/1000 \approx 136,40000 \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right]$$

Emisja sadzy:

$$E = B \cdot w \cdot A_r \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right] = 62,0 \cdot 0,002 \cdot 5/1000 \approx 0,00062 \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right]$$

Emisja BAP:

$$E = B \cdot w \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right] = 62,0 \cdot 0,0004/1000 \approx 0,0000248 \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right]$$

### **OBLICZENIA EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PO REALIZACJI INEWSTYCJI:**

#### **ZUŻYCIE PALIWA DO SPALANIA:**

$$B = \frac{3600 \cdot Q}{W_d \cdot \eta \cdot 1000} \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right] = B = \frac{3600 \cdot 347201,85}{31000 \cdot 0,75 \cdot 1000} \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right] \approx 53,76 \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right]$$

#### **WARTOŚĆ EMISJI POSZCZEGÓLNYCH SUBSTANCJI:**

Emisja pyłu:

$$E = B \cdot w \cdot A_r \cdot \frac{(100 - n_f)}{(100 - K)} \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right] = 53,76 \cdot 3,0 \cdot 5,0 \cdot \frac{(100 - 99,9)}{(100 - 25)} \approx 1,07520 \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right]$$

Emisja dwutlenku siarki:

$$E = B \cdot w \cdot S \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right] = 53,76 \cdot 17 \cdot 1,0/1000 \approx 0,91392 \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right]$$

Dwutlenek azotu:

$$E = B \cdot w \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right] = 53,76 \cdot 4,0/1000 \approx 0,21504 \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right]$$

Tlenek węgla:

$$E = B \cdot w \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right] = 53,76 \cdot 5,0/1000 \approx 0,26880 \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right]$$

Dwutlenek węgla:

$$E = B \cdot w \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right] = 53,76 \cdot 2200/1000 \approx 118,2720 \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right]$$

Emisja sadzy:

$$E = B \cdot w \cdot A_r \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right] = 53,76 \cdot 0,002 \cdot 5/1000 \approx 0,00054 \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right]$$

Emisja BAP:

$$E = B \cdot w \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right] = 53,76 \cdot 0,0004/1000 \approx 0,0000215 \left[ \frac{\text{tony}}{\text{rok}} \right]$$

**KRYTA PŁYWALNIA W PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM**  
Opinia o planowanych efektach ekologicznych

RODZAJ ZANIECZYSZCZENIA (EMISJI)	JEDNOSTKA	WIELKOŚĆ DOTYCHCZASOWA	WIELKOŚĆ PLANOWANA (DOCELOWA)	WIELKOŚĆ REDUKCJI
		<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c - b</b>
1	2	3	4	5
pył	Mg/rok	1,24000	1,07520	0,16480
dwutlenek siarki	Mg/rok	1,05400	0,91392	0,14008
dwutlenek azotu	Mg/rok	0,24800	0,21504	0,03296
tlenek węgla	Mg/rok	0,31000	0,26880	0,04120
dwutlenek węgla	Mg/rok	136,40000	118,27200	18,12800
sadza	Mg/rok	0,00062	0,00054	0,00008
BAP	Mg/rok	0,0000248	0,0000215	0,000003

**EMISJA RÓWNOWAŻNA:**

$$ER = 2,9 * E_{pył} + 0,5 * E_{CO} + 2,9 * E_{NOx} + E_{SO2} = 0,7341$$

**4. Opinia o uzyskanym efekcie ekologicznym**

Zaproponowany system składający się z 48 sztuk kolektorów słonecznych dla Krytej Pływalni w Piotrkowie Trybunalskim jest rozwiązaniem całkowicie przyjaznym dla środowiska – nie oddziałującym negatywnie na środowisko. Stanowi on instalację, która umożliwia wykorzystanie praktycznie nieograniczonych zasobów energii odnawialnej. Jest całkowicie ekologiczny, nie wydziela żadnych substancji zanieczyszczających środowisko naturalne. Nie wymaga doprowadzenia i składowania paliwa, jest wygodny i czysty. Praca tego systemu nie wywołuje hałasu. Ponadto energia promieniowania słonecznego jest jednym ze źródeł energii niekonwencjonalnej, która w aspekcie ochrony środowiska jest najbardziej "czystą" postacią energii.

Budowa nowoczesnego systemu grzewczego przyczyni się również do obniżenia wydatków na ochronę środowiska i ochronę zdrowia w zakresie profilaktyki, i leczenia chorób spowodowanych zanieczyszczeniem powietrza.

Ponadto dzięki zastosowaniu projektowanego rozwiązania wzrośnie świadomość ekologiczna lokalnej społeczności. Działania związane z projektowaną przebudową stanowią doskonałą podstawę do prowadzenia promocji i propagowania proekologicznych rozwiązań oraz działań z zakresu edukacji ekologicznej, które prowadzone wg ściśle określonego systemu przyczynią się do zmiany zachowań społeczeństwa i w rezultacie do stosowania na szeroką

skalę nowoczesnych urządzeń przyjaznych środowisku. Instalacja oparta na kolektorach słonecznych stanowi nowoczesny, ekologiczny system ogrzewania spełniający normy i przepisy z zakresu ochrony środowiska. Projektowana instalacja ograniczy zużycie energii pozyskiwanej obecnie z miejskiej sieci ciepłowniczej dzięki wykorzystaniu energii słonecznej. Zawiera ona wysokiej jakości nowoczesne urządzenia, sprawdzone, ograniczające w dużym stopniu zużycie energii.