

**PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA  
WRAZ Z ANALIZĄ MOŻLIWOŚCI RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA  
ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII**

Pawilon handlowy 30m<sup>2</sup>  
Ul. Świt/Grochowska/Jutrzenki, Poznań

**I. PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA**

Podstawa prawna:

- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 462 ze zm.)
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami

**1) Bilans mocy urządzeń elektrycznych oraz urządzeń zużywających inne rodzaje energii, stanowiących jego stałe wyposażenie budowlano-instalacyjne, z wydzielaniem mocy urządzeń służących do celów technologicznych związanych z przeznaczeniem budynku**  
*Moce urządzeń wg projektów branżowych.*

**2) W przypadku budynku wyposażonego w instalacje ogrzewcze, wentylacyjne klimatyzacyjne lub chłodnicze – właściwości cieplne przegród zewnętrznych, w tym ścian pełnych oraz drzwi, wrót, a także przegród przezroczystych i innych**

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przegrody ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp.U wg WT 2017 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ1	0,23	0,23	Tak
II. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp.U wg WT 2017 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Dach	D1	0,18	0,18	Tak
III. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp.U wg WT 2017 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,30	0,30	Tak
IV. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp.U wg WT 2017 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,50	1,50	Tak

Parametry przegród przezroczystych							
V. Okna zewnętrzne							
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp.oszklenia g	Udział pow. oszkłonej C	Wsp.U wg WT 2017 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Okno zewnętrzne	OK1	1,10	0,70	0,70	1,10	Tak

**3) Parametry sprawności energetycznej instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych lub chłodniczych oraz innych urządzeń mających wpływ na gospodarkę energetyczną budynku**

a) Instalacja ogrzewania

<b>Sprawność energetyczna instalacji ogrzewania</b>	
<b>Sprawności cząstkowe:</b>	<b>Współczynnik</b>
Sprawność wytwarzania nośnika ciepła	3,00
Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	0,94
Sprawność transportu (dystrybucji) nośnika ciepła	0,95
Sprawność akumulacji ciepła	1,00
<b>Sprawność całkowita:</b>	<b>2,68</b>

b) Instalacja podgrzewu ciepłej wody użytkowej

<b>Sprawność energetyczna instalacji podgrzewu c.w.u</b>	
<b>Sprawności cząstkowe:</b>	<b>Współczynnik</b>
Sprawność wytwarzania nośnika ciepła	0,99
Sprawność transportu (dystrybucji) nośnika ciepła	1,00
Sprawność akumulacji ciepła	1,00
Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	1,00
<b>Sprawność całkowita:</b>	<b>0,99</b>

c) Instalacja chłodzenia

<b>Sprawność energetyczna instalacji chłodzenia</b>	
<b>Sprawności cząstkowe:</b>	<b>Współczynnik</b>
Współczynnik efektywności	3,90
Sprawność transportu (dystrybucji) nośnika ciepła	1,00
Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	1,00
Sprawność akumulacji ciepła	1,00
<b>Sprawność całkowita:</b>	<b>3,90</b>

**4) dane wykazujące, że przyjęte w projekcie architektoniczno-budowlanym rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii zawarte w przepisach techniczno-budowlanych**

Zgodnie z § 328 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz. U. nr 75, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami) budynek i jego instalacje ogrzewcze, wentylacyjne, i klimatyzacyjne, ciepłej wody użytkowej, a w przypadku budynków użyteczności publicznej, zamieszkania zbiorowego, produkcyjnych, gospodarczych i magazynowych – również oświetlenia wbudowanego, powinny być zaprojektowane i wykonane w sposób zapewniający spełnienie następujących wymagań minimalnych:

1) wartość wskaźnika EP [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)] określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, a w przypadku budynków użyteczności publicznej, zamieszkania zbiorowego, produkcyjnych, gospodarczych i magazynowych – również do oświetlenia wbudowanego, obliczona według przepisów dotyczących metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków, jest mniejsza od wartości obliczonej zgodnie ze wzorem, o którym mowa w § 329 ust. 1 lub 3, przy uwzględnieniu cząstkowych maksymalnych wartości wskaźnika EP, o których mowa w §329 ust. 2;

2) przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku odpowiadają przynajmniej wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w załączniku nr 2 do rozporządzenia oraz powierzchnia okien odpowiada wymaganiom określonym w pkt 2.1. załącznika nr 2 do rozporządzenia.

<b>Warunki graniczne wg WT 2017</b>		
<b>Warunek</b>	<b>Spełniony</b>	<b>Uwagi</b>
Warunek izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych	TAK	
Warunek izolacyjności cieplnej przewodów oraz komponentów	TAK	Wszystkie przewody zaizolowane zgodnie z WT2017

### **Obliczona wartość EP**

#### Maksymalna wartość wskaźnika EP

Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia oblicza się zgodnie z poniższym wzorem:

$$EP = EP_{H+W} + \Delta EP_C + \Delta EP_L; [kWh/(m^2 \cdot rok)]$$

gdzie:

$EP_{H+W}$  - cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej,

$\Delta EP_C$  - cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia,

$\Delta EP_L$  - cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia.

- Cząstkowe maksymalne wartości wskaźnika  $EP_{H+W}$  [kWh/(m<sup>2</sup> · rok)]

Przeznaczenie budynku	Cząstkowe maksymalne wartości wskaźnika $EP_{H+W}$ na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej wg WT 2017 [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	Cząstkowe maksymalne wartości wskaźnika $\Delta EP_C$ na potrzeby chłodzenia wg WT 2017 [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	Cząstkowe maksymalne wartości wskaźnika $\Delta EP_L$ na potrzeby oświetlenia wg WT 2017 [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)] w zależności od czasu działania oświetlenia w ciągu roku $t_0$ [h/rok]	Maksymalną wartość wskaźnika EP wg WT 2017 [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]
<i>Budynek użyteczności publicznej</i>	60	25	100	<b>185</b>

- Wartość maksymalna wskaźnika EP:

Przeznaczenie budynku	Obliczeniowa wartość wskaźnika EP [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	Maksymalną wartość wskaźnika EP wg WT 2017 [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	Warunek spełniony
<i>Budynek użyteczności publicznej</i>	<b>153,05</b>	<b>185</b>	<b>Tak</b>

**Przyjęte w projekcie architektoniczno-budowlanym rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii zawarte w przepisach techniczno-budowlanych.**

Obliczeń wskaźnika EP na potrzeby niniejszej charakterystyki energetycznej dokonano na podstawie projektu budowlanego, który co do zasady nie określa wszystkich szczegółów dotyczących producentów i typów urządzeń oraz warunków użytkowania obiektu. Przyjęte w projekcie rozwiązania pozwalają na osiągnięcie wymaganych w przepisach wartości współczynnika EP pod warunkiem wykorzystywania obiektu zgodnie z przyjętymi przez autorów niniejszego opracowania założeniami. Na etapie wykonawstwa należy weryfikować wpływ instalowanych urządzeń na charakterystykę energetyczną i w razie wątpliwości należy skontaktować się z projektantem. Na etapie oddawania obiektu do użytkowania należy potwierdzić przyjęte założenia i warunki użytkowania obiektu oraz ostatecznie zweryfikować charakterystykę energetyczną.

**Zmiana założonych warunków projektowych w stopniu powodującym wzrost wartości częściowych współczynnika EP powyżej określonych w przepisach wartości maksymalnych jest niedopuszczalna.**

## **II. ANALIZA MOŻLIWOŚCI RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII**

Analiza ma za zadanie określenie zdolności racjonalnego wykorzystania, o ile są dostępne techniczne, środowiskowe i ekonomiczne możliwości, wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło, do których zalicza się: zdecentralizowane systemy dostawy energii oparte na energii ze źródeł odnawialnych, kogenerację, ogrzewanie lub chłodzenie lokalne lub blokowe, przede wszystkim, gdy opiera się całkowicie lub częściowo na energii ze źródeł odnawialnych, w rozumieniu przepisów Prawa energetycznego, oraz pompy ciepła.

### **1) Określenie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową**

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania, wentylacji, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz chłodzenia obliczone zgodnie z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków wynosi:

- na ogrzewanie i wentylację : 1910,91 kWh/rok.
- na ciepłą wodę użytkową : 273,04 kWh/rok.

### **2) Dostępne nośniki energii**

- energia geotermalna – należy podkreślić, iż koszty związane z wdrożeniem instalacji opartych na złożach geotermalnych (szczególnie koszty wierceń głębokich) są bardzo wysokie;
- energia wiatru – brak możliwości wykorzystania energii wiatru;
- energia promieniowania słonecznego – kolektory słoneczne do podgrzewania wody użytkowej: z uwagi na charakter obiektu inwestycja jest nieopłacalna.
- energia wodna – brak warunków wykorzystania energii spadku wód;
- biomasa – charakter obiektu, konieczność stałej obsługi oraz posiadania pomieszczenia składowania materiału jeszcze większego niż w przypadku kotłów opalanych drewnem dyskwalifikują tego typu rozwiązanie – rachunek ekonomiczny jest nie uzasadniony.

### **3) Wybór dwóch systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej**

Do analizy porównawczej wybrano dwa systemy:

System I – projektowany system zaopatrzenia w ciepło przy użyciu systemu klimatyzacji (odzysk ciepła).

System II – system alternatywny system zaopatrzenia w ciepło przy użyciu grzejników elektrycznych

#### 4) Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zaopatrzenia w energię

a) Zużycie paliwa:

System I:

<input checked="" type="checkbox"/> <b>Zużycie paliw systemów grzewczo - wentylacyjnych</b>										
<input type="checkbox"/> Uwzględnij roczne zużycie energii przez urządzenia pomocnicze										
Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>hnd</sub> kWh/rok	η <sub>tot</sub>	Q <sub>k,h</sub> kWh/rok	Wartość opałowa W <sub>o</sub>	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka	
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,00	1910,91	2,68	713,29	1,00	...	kWh/kWh	...	713,29 kWh/rok

<input checked="" type="checkbox"/> <b>Zużycie paliw systemów przygotowania ciepłej wody</b>										
<input type="checkbox"/> Uwzględnij roczne zużycie energii przez urządzenia pomocnicze										
Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>wnd</sub> kWh/rok	η <sub>tot</sub>	Q <sub>k,w</sub> kWh/rok	Wartość opałowa W <sub>o</sub>	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka	
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,00	273,04	0,99	275,79	1,00	...	kWh/kWh	...	275,79 kWh/rok

System II:

☒ **Zużycie paliw systemów grzewczo - wentylacyjnych**

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową systemu grzewczo - wentylacyjnych: 1910,91 <sup>kWh</sup> / rok

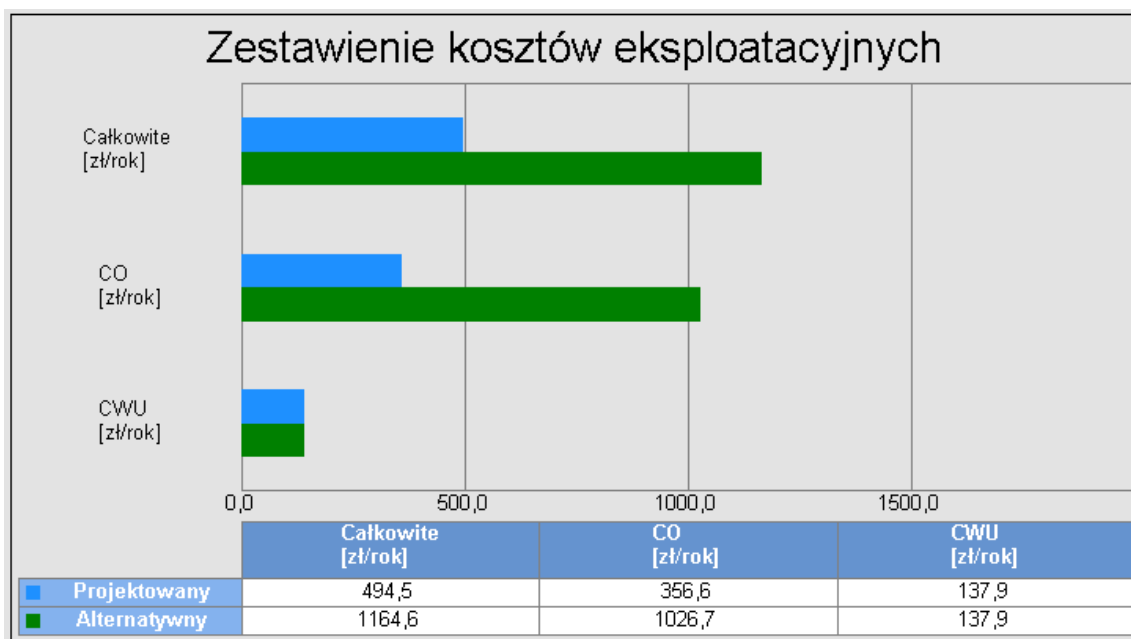
Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>hnd</sub> kWh/rok	η <sub>tot</sub>	Q <sub>k,h</sub> kWh/rok	Wartość opałowa W <sub>o</sub>	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,00	1910,91	0,93	2053,42	1,00	kWh/kWh	2053,42	kWh/rok

☒ **Zużycie paliw systemów przygotowania ciepłej wody**

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową systemu przygotowania ciepłej wody: 273,04 <sup>kWh</sup> / rok

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>wnd</sub> kWh/rok	η <sub>tot</sub>	Q <sub>k,w</sub> kWh/rok	Wartość opałowa W <sub>o</sub>	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,00	273,04	0,99	275,79	1,00	kWh/kWh	275,79	kWh/rok

b) Porównanie i zestawienie kosztów eksploatacyjnych



**5) Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię**

Jak wynika z powyższych analiz zastosowanie wariantu I będzie korzystniejsze pod względem wysokości kosztów eksploatacyjnych, jak i ilości zużywanej energii. Ze względu na charakter obiektu zastosowano rozwiązanie z wykorzystaniem systemu klimatyzacji (odzysk ciepła) jako jedyne i najbardziej racjonalne pozyskania źródeł energii projektowanego budynku. Dodatkowo, w celu polepszenia energetyczności budynku (zmniejszenia jego zapotrzebowania na energię) zastosowano oświetlenie w budynku w postaci świetlówek energooszczędnych.