

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

Pawilon handlowy 15m²
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 ² K]	Wsp.U wg WT 2017 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ1	0,23	0,23	Tak
II. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp.U wg WT 2017 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Dach	D1	0,18	0,18	Tak
III. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp.U wg WT 2017 [W/m ² 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 ² K]	Wsp.U wg WT 2017 [W/m ² 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 ² K]	Wsp.oszklenia g	Udział pow. oszkłonej C	Wsp.U wg WT 2017 [W/m ² 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

Sprawność energetyczna instalacji ogrzewania	
Sprawności cząstkowe:	Współczynnik
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
Sprawność całkowita:	2,68

b) Instalacja podgrzewu ciepłej wody użytkowej

Sprawność energetyczna instalacji podgrzewu c.w.u	
Sprawności cząstkowe:	Współczynnik
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
Sprawność całkowita:	0,99

c) Instalacja chłodzenia

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

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/(m²·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.

Warunki graniczne wg WT 2017		
Warunek	Spełniony	Uwagi
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,

ΔEP_C - cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia,

ΔEP_L - cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia.

- Cząstkowe maksymalne wartości wskaźnika EP_{H+W} [kWh/(m² · rok)]

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

- Wartość maksymalna wskaźnika EP:

Przeznaczenie budynku	Obliczeniowa wartość wskaźnika EP [kWh/(m ² ·rok)]	Maksymalną wartość wskaźnika EP wg WT 2017 [kWh/(m ² ·rok)]	Warunek spełniony
<i>Budynek użyteczności publicznej</i>	178,63	185	Tak

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 : 1305,62 kWh/rok.
- na ciepłą wodę użytkową : 136,68 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"/> Zużycie paliw systemów grzewczo - wentylacyjnych										
<input type="checkbox"/> Uwzględnij roczne zużycie energii przez urządzenia pomocnicze										
Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{hnd} kWh/rok	η _{tot}	Q _{k,h} kWh/rok	Wartość opałowa W _o	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka	
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,00	1305,62	2,68	487,35	1,00	...	kWh/kWh	...	487,35 kWh/rok

<input checked="" type="checkbox"/> Zużycie paliw systemów przygotowania ciepłej wody										
<input type="checkbox"/> Uwzględnij roczne zużycie energii przez urządzenia pomocnicze										
Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{wnd} kWh/rok	η _{tot}	Q _{k,w} kWh/rok	Wartość opałowa W _o	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka	
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,00	136,68	0,99	138,06	1,00	...	kWh/kWh	...	138,06 kWh/rok

System II:

☒ Zużycie paliw systemów grzewczo - wentylacyjnych

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową systemu grzewczo - wentylacyjnych: 1305,62 kWh/rok

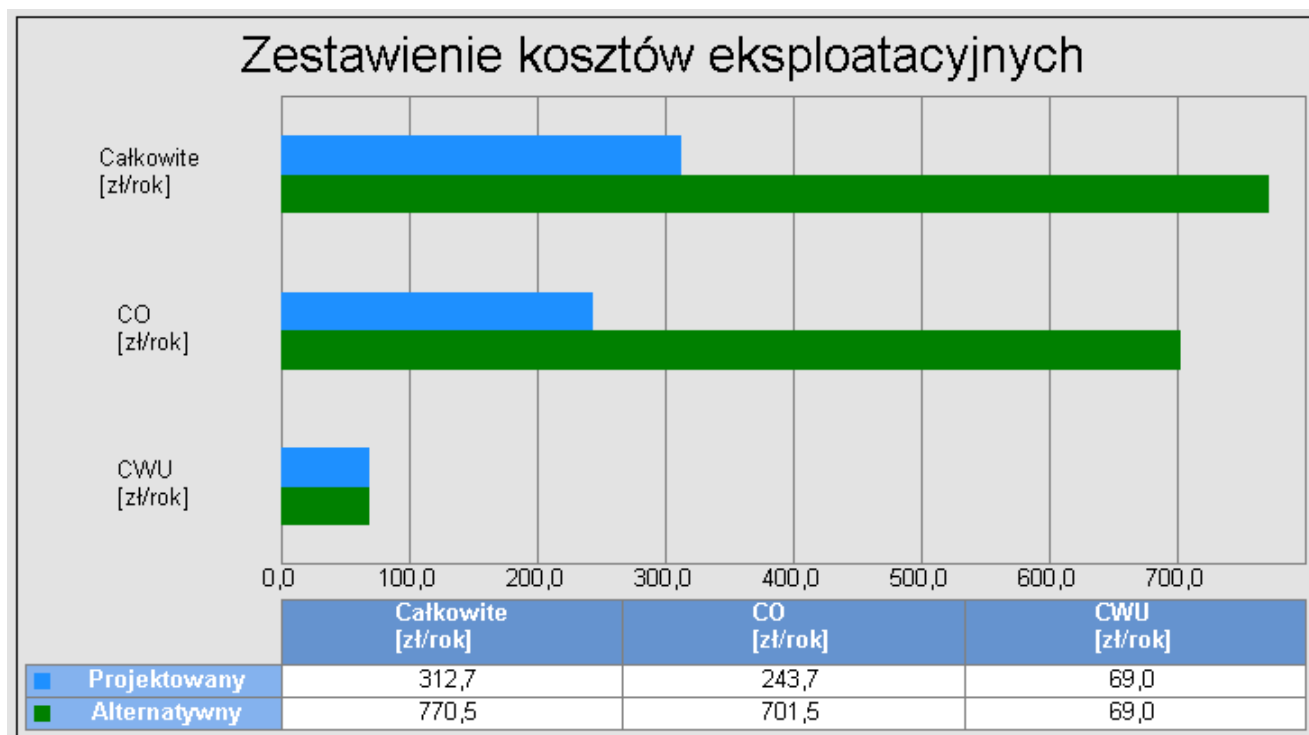
Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Qhnd kWh/rok	ηtot	Qk,h kWh/rok	Wartość opałowa Wo	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,00	1305,62	0,93	1402,98	1,00	kWh/kWh	1402,98	kWh/rok

☒ Zużycie paliw systemów przygotowania ciepłej wody

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową systemu przygotowania ciepłej wody: 136,68 kWh/rok

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Qwnd kWh/rok	ηtot	Qk,w kWh/rok	Wartość opałowa Wo	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,00	136,68	0,99	138,06	1,00	kWh/kWh	138,06	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 pozyskanie źródeł energii projektowanego budynku. Dodatkowo, w celu polepszenia energetyczności budynku (zmniejszenia jego zapotrzebowania na energię) zastosowano oświetlenie w budynku w postaci świetlówek energooszczędnych.