

# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

**Wraz z analizą możliwości racjonalnego wykorzystania  
wysokosprawnych alternatywnych systemów  
zaopatrzenia w energię.**

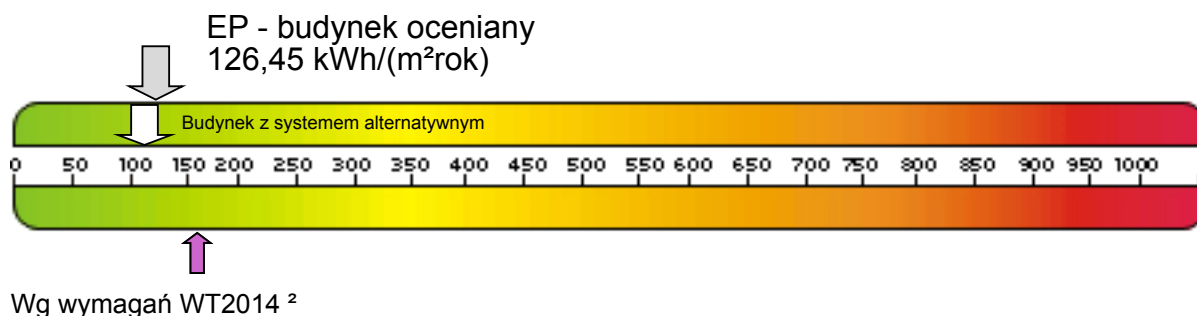
Budynek użyteczności publicznej przeznaczony na potrzeby: oświaty, szkolnictwa  
wyższego, nauki  
SZKOLNA 3, nr lokalu -, 83-047 POMLEWO



# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

Budynek oceniany:	
Rodzaj budynku:	
Inwestor:	
Adres:	
Powierzchnia ogrzewana $A_r$ , m <sup>2</sup> :	
Kubatura budynku m <sup>3</sup> :	

## Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną



### Zapotrzebowanie na energię pierwotną:

#### Budynek oceniany:

**EP**  
[kWh/m<sup>2</sup> rok]

System  
projektowany

**126,45**

System  
alternatywny

**116,88**

#### Budynek wg wymagań WT2014:

**EP**  
[kWh/m<sup>2</sup> rok]

**165,00**

**165,00**

Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji:

$EU_{CO+W}$   
[kWh/m<sup>2</sup> rok]

38,72

38,72

Zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej:

$EU_{CWU}$   
[kWh/m<sup>2</sup> rok]

8,41

8,41

Zapotrzebowanie na całkowitą energię użytkową:

$EU$   
[kWh/m<sup>2</sup> rok]

47,13

47,13

Zapotrzebowanie na energię końcową:

$EK$   
[kWh/m<sup>2</sup> rok]

21,31

25,89

Współczynnik strat mocy cieplnej przez przenikanie przez wszystkie przegrody zewnętrzne:

$H_{tr}$   
[W/K]

323,97

323,97

Współczynnik strat mocy cieplnej na wentylację:

$H_{ve}$   
[W/K]

565,15

565,15

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny:

$Q_{P,H}$   
[kWh/rok]

7308,26

0,00

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system do podgrzania ciepłej wody:

$Q_{P,W}$   
[kWh/rok]

656,87

1001,34

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system oświetlenia wbudowanego:

$Q_{p,L}$   
[kWh/rok]

83990,45

83990,45



# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

## Parametry przegród budowlanych

Przegrody zewnętrzne

Lp.	Symbol przegrody	Opis ściany	Wsp. U [W/m²K]	$\Delta U$ [W/m²K]	Powierzchnia brutto/netto [m²]
1	PG1	PODŁOGA NA GRUNCIE	0,164	0,000	799,90 / 799,90
2	DS1	DACH SKOŚNY NAD SALĄ GIMNASTYCZNĄ	0,075	0,000	366,88 / 366,88
3	D2	DACH PŁASKI NAD ŁĄCZNIKIEM	0,113	0,000	326,31 / 323,10
4	SZ1	ŚCIANA ZEWNĘTRZNA	0,113	0,000	860,45 / 772,91

Stolarka otworowa

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Wsp. U [W/m²K]	Wsp. C	Wsp. g	Powierzchnia [m²]
1	O3	Okno	1,500	0,70	0,00	12,84
2	O4	Okno	1,500	0,70	0,00	12,47
3	D1	Drzwi zewnętrzne	1,500	0,70	0,00	2,00
4	O1	Okno	1,500	0,70	0,00	28,08
5	O2	Okno	1,500	0,70	0,00	19,80
6	D2	Drzwi zewnętrzne	1,500	0,70	0,00	7,20
7	D3	Drzwi zewnętrzne	1,500	0,70	0,00	8,36

## Spełnienie Warunków Technicznych dla przegród nieprzeźroczystych

Strefa niemieszkalna, sala gimnastyczna, zaplecze sportowe

Lp.	Symbol	Opis	$U_c$ [W/m²K]	$U_{c,max}$ [W/m²K]
1	PG1	Podłoga na gruncie	0.116	0.3
2	DS1	Dach skośny	0.075	0.2
3	D2	Stropodach tradycyjny	0.113	0.2
4	SZ1	Ściana o budowie jednorodnej	0.113	0.25
5	SZ1	Ściana o budowie jednorodnej	0.113	0.25
6	SZ1	Ściana o budowie jednorodnej	0.113	0.25
7	SZ1	Ściana o budowie jednorodnej	0.113	0.25
8	SZ1	Ściana o budowie jednorodnej	0.113	0.25

## Spełnienie Warunków Technicznych dla okien i drzwi

Strefa niemieszkalna, sala gimnastyczna, zaplecze sportowe

Lp.	Symbol przegrody	Opis	$U_c$ [W/m²K]	$U_{c,max}$ [W/m²K]
1	O3	Dach płaski	1.5	1.5



# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

2	O4	Ściana zewnętrzna - (północ)	1.5	1.3
3	O3	Ściana zewnętrzna - (północ)	1.5	1.5
4	D1	Ściana zewnętrzna - (północ)	1.5	1.7
5	O1	Ściana zewnętrzna - (południe)	1.5	1.5
6	O2	Ściana zewnętrzna - (południe)	1.5	1.5
7	D2	Ściana wewnętrzna - (południe)	1.5	1.7
8	D3	Ściana zewnętrzna - (wschód)	1.5	1.7
9	D2	Ściana zewnętrzna - (wschód)	1.5	1.7
10	O4	Ściana zewnętrzna - (zachód)	1.5	1.3
11	D3	Ściana zewnętrzna - (zachód)	1.5	1.7

## Ogrzewanie

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{H,nd}$	28153,33 [kWh/rok]	28153,33 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb grzewczych $Q_{K,H}$	9414,57 [kWh/rok]	9414,57 [kWh/rok]

Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
System ogrzewania	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia geotermalna	Lokalne odnawialne źródła energii: energia geotermalna
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{H,g}$	3,50	3,50
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku $\eta_{H,s}$	1,00	1,00
Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	0,96	0,96
Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,e}$	0,89	0,89
Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	<b>2,99</b>	<b>2,99</b>

## Wentylacja

Typ wentylacji	Budynek z wentylacją mechaniczną nawiewno-wywiewną działającą okresowo
----------------	--

Lokal/strefa - Strefa niemieszkalna, sala gimnastyczna, zaplecze sportowe

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc}$	0,77
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła $\eta_{swc}$	0,00
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie $V_{su}$	4800,00 [m³/h]



# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$	565,15 [W/K]
--	--------------

## Ciepła woda użytkowa

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania c.w.u. $Q_{W,nd}$	6116,70 [kWh/rok]	6116,70 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb wytworzenia ciepłej wody $Q_{K,W}$	3426,73 [kWh/rok]	9080,82 [kWh/rok]

### Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
System przygotowania c.w.u.	Pompa ciepła typu woda/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	Pompa ciepła typu woda/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia geotermalna	Lokalne odnawialne źródła energii: energia geotermalna
Średnia sezonowa sprawność instalacji wytworzenia, dystrybucji i instalacji c.w.u. $\eta_{W,tot}$	1,78	1,78
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{W,g}$	3,00	3,00
Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	0,70	0,70
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody $\eta_{H,s}$	0,85	0,85

### Dla budynku - instalacja 2

	System projektowany	System alternatywny
System przygotowania c.w.u.	System zdefiniowany w strefach	UKŁAD SOLARNY OPARTY NA KOLEKTORACH SŁONECZNYCH PŁYTOWYCH
Nośnik energii końcowej	b.d.	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Średnia sezonowa sprawność instalacji wytworzenia, dystrybucji i instalacji c.w.u. $\eta_{W,tot}$	b.d.	0,48
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{W,g}$	b.d.	0,80
Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	b.d.	0,70
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody $\eta_{H,s}$	b.d.	0,85

## Instalacje chłodzenia

Lokal - Strefa niemieszkalna, sala gimnastyczna, zaplecze sportowe

Brak instalacji chłodzenia
----------------------------

## Materiały izolacyjne zastosowane w projekcie

Lp.	Przegroda	Materiał izolacyjny	$\lambda$ [W/mK]	grubość [cm]
1	ŚCIANA ZEWNĘTRZNA	Styropian Austrotherm EPS Fasada Premium	0.031	20



# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

2	PODŁOGA NA GRUNCIE	Styropian Austrotherm EPS 040 Fasada	0.04	20
3	DACH SKOŚNY NAD SALĄ GIMNASTYCZNĄ	Powietrze	0.025	18
4	DACH SKOŚNY NAD SALĄ GIMNASTYCZNĄ	BAUMIT PŁYTY Z WEŁNY MINERALNEJ (FassadenDämmplatten Mineral)	0.04	30
5	DACH PŁASKI NAD ŁĄCZNIKIEM	BAUMIT PŁYTY Z WEŁNY MINERALNEJ (FassadenDämmplatten Mineral)	0.04	30

## Bilans mocy urządzeń elektrycznych

Lp.	System	Opis urządzenia	Moc [kW]	Czas działania [h]	Zapotrzebowanie [kWh]
1	CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami podłogowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 15°C w budynku o powierzchni Af do 250 m <sup>2</sup>	0.364	6700	2436.09
2	CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.029	5840	169.87
3	CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af do 250 m <sup>2</sup>	0.182	270	49.09
4	oświetlenie	Oświetlenie LED	10.908	2500	27996.82

## Podsumowanie parametrów energetycznych

	System zaprojektowany	System alternatywny
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji Q <sub>K,H</sub>	<b>9414,57</b> [kWh/rok]	<b>9414,57</b> [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzania ciepłej wody Q <sub>K,W</sub>	<b>3426,73</b> [kWh/rok]	<b>9080,82</b> [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system chłodzenia Q <sub>K,C</sub>	<b>0,00</b> [kWh/rok]	<b>0,00</b> [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system oświetlenia wbudowanego Q <sub>K,L</sub>	<b>27996,82</b> [kWh/rok]	<b>27996,82</b> [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku Q <sub>K</sub>	<b>43493,15</b> [kWh/rok]	<b>46825,99</b> [kWh/rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU	<b>47,13</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]	<b>47,13</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku EK	<b>21,31</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]	<b>25,89</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP	<b>126,45</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]	<b>116,88</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP wg wymagań WT2014	<b>165,00</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]	<b>165,00</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Jednostkowa wartość emisji CO <sub>2</sub>	<b>0.028</b> [t CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> rok]	<b>0.026</b> [t CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> rok]
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	<b>29.525</b> [%]	<b>39.498</b> [%]

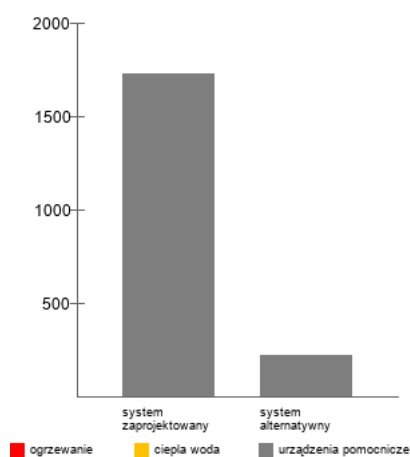


# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

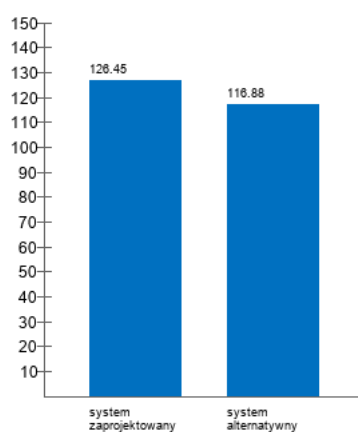
## Analiza porównawcza systemów zaopatrzenia w energię

	System zaprojektowany	System alternatywny
Koszty inwestycyjne [PLN]	b.d.	b.d.
Roczne Koszty eksploatacyjne [PLN/rok]	1725.78	216.96
EP [kWh/m²rok]	126.45	116.88
Wybrany system	TAK	NIE
Uzasadnienie	Wybrano system bez instalacji solarnej w związku z niewielką roczną oszczędnością w stosunku do potencjalnych kosztów inwestycyjnych.	

Roczne koszty eksploatacyjne [PLN/rok]



EP [kWh/m²rok]



# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

## Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby ogrzewania i wentylacji $Q_{H+W}$	28153.33 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej $Q_{CWU}$	6116.7 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby chłodzenia $Q_c$	0 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby oświetlenia wbudowanego $Q_L$	27996.82 [kWh/rok]
<b>Całkowite roczne zapotrzebowanie na energię użytkową <math>Q</math></b>	<b>62266.85 [kWh/rok]</b>

## Dostępne nośniki energii

	Współczynnik nakładu	Ilość nośnika	Jednostka nośnika	Koszt nośnika [PLN/kWh]
Lokalne odnawialne źródła energii: energia geotermalna	0	12841.295	kWh	0
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	3	30651.858	kWh	0.65

## Opis systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej

### System zaprojektowany - konwencjonalny:

System ogrzewania: Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C

System ciepłej wody: Pompa ciepła typu woda/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie

### System alternatywny:

System ogrzewania: Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C

System ciepłej wody: Pompa ciepła typu woda/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie, UKŁAD SOLARNY OPARTY NA KOLEKTORACH SŁONECZNYCH PŁYTOWYCH





Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

## **Komentarz**



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku  
wygenerowana z programu BuildDesk Energy Certificate.