

# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

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

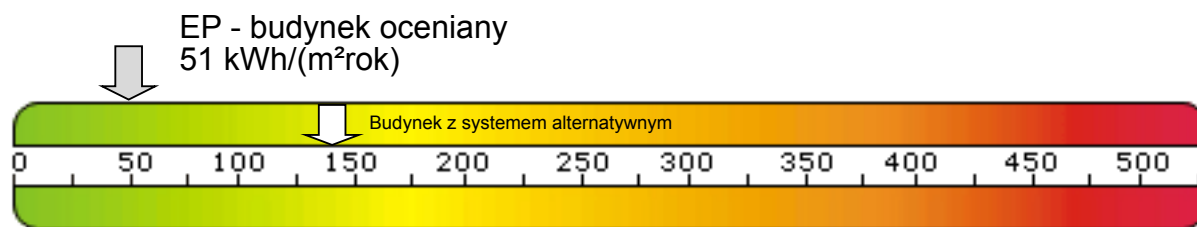
Budynek użyteczności publicznej przeznaczony na potrzeby: oświaty, szkolnictwa  
wyższego, nauki  
ul. Broniewskiego 2, działka nr 2000/1, 2003/1, 2004/1, 2007/1 2011/5, 64-980



# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

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

## Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną



Wg wymagań WT2021 <sup>2</sup>

### Zapotrzebowanie na energię pierwotną:

**Budynek oceniany:**

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

System  
projektowany

**51,87**

System  
alternatywny

**141,79**

**Budynek wg wymagań WT2021:**

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

**125,00**

**125,00**

Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji:

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

57,58

57,58

Zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej:

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

7,65

7,65

Zapotrzebowanie na całkowitą energię użytkową:

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

65,22

65,22

Zapotrzebowanie na energię końcową:

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

102,53

117,75

Współczynnik strat mocy cieplnej przez przenikanie przez wszystkie przegrody zewnętrzne:

$H_{tr}$   
[W/K]

1034,79

1034,79

Współczynnik strat mocy cieplnej na wentylację:

$H_{ve}$   
[W/K]

1253,11

1253,11

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny:

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

14963,72

132483,67

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

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

4068,86

34676,92

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system oświetlenia wbudowanego:

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

66420,00

66420,00



# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

## Parametry przegród budowlanych

### Przegrody zewnętrzne

Lp.	Symbol przegrody	Opis ściany	Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K]	ΔU [W/m <sup>2</sup> K]	Powierzchnia brutto/netto [m <sup>2</sup> ]
1	podłoga na gruncie	beton 10 cm + styropian 10 cm	0,292	0,000	1394,80 / 1394,80
2	ściana zewnętrzna	Mur z cegły 24 cm + styropian 20cm	0,182	0,000	1366,50 / 1168,56
3	stropdach	Stropodach wełna 30 cm	0,112	0,000	1394,80 / 1394,80

### Stolarka otworowa

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. C	Wsp. g	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]
1	drzwi zewnętrzne	drzwi zewnętrzne 150*210	1,000	0,00	0,00	12,60
2	okno 500*180	okno o współczynniku przenikania okna U =0,7	0,879	0,85	0,75	126,00
3	okno 150*75	okno o współczynniku przenikania okna U =0,7	0,895	0,64	0,75	18,00
4	okno 150*195	okno o współczynniku przenikania okna U =0,7	0,975	0,78	0,75	32,17
5	okno 150*150	okno o współczynniku przenikania okna U =0,7	0,914	0,83	0,75	2,25
6	okno 150*461	okno o współczynniku przenikania okna U =0,7	0,937	0,75	0,75	6,92

## Spełnienie Warunków Technicznych dla przegród nieprzeźroczystych

### sala sportowa

Lp.	Symbol	Opis	U <sub>c</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>c,max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
1	podłoga na gruncie	podłoga	0.144	0.300
2	ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna 1 (wschód)	0.182	0.200
3	ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna 2 (południe)	0.182	0.200
4	ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna 3 (zachód)	0.182	0.200
5	ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna 4 (północ)	0.182	0.200
6	stropdach	Stropodach	0.112	0.150

## Spełnienie Warunków Technicznych dla okien i drzwi

### sala sportowa

Lp.	Symbol przegrody	Opis	U <sub>c</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>c,max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
1	drzwi zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 1 (wschód)	1.000	1.300
2	okno 500*180	Ściana zewnętrzna 1 (wschód)	0.879	0.900



# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

3	okno 150*75	Ściana zewnętrzna 1 (wschód)	0.895	0.900
4	okno 150*195	Ściana zewnętrzna 1 (wschód)	0.975	0.900
5	okno 150*150	Ściana zewnętrzna 2 (południe)	0.914	0.900
6	okno 150*75	Ściana zewnętrzna 2 (południe)	0.895	0.900
7	okno 150*195	Ściana zewnętrzna 2 (południe)	0.975	0.900
8	okno 150*461	Ściana zewnętrzna 2 (południe)	0.937	0.900
9	drzwi zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 3 (zachód)	1.000	1.300
10	okno 500*180	Ściana zewnętrzna 3 (zachód)	0.879	0.900
11	okno 150*75	Ściana zewnętrzna 3 (zachód)	0.895	0.900
12	okno 150*195	Ściana zewnętrzna 3 (zachód)	0.975	0.900

## Ogrzewanie

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{H,nd}$	94849,64 [kWh/rok]	94849,64 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb grzewczych $Q_{k,H}$	99758,14 [kWh/rok]	120439,70 [kWh/rok]

### Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
System ogrzewania	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową powyżej 100 kW	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r.
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z kogeneracji: biomasa, biogaz	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{H,g}$	0,99	0,82
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 $\eta_{H,d}$	0,98	0,98
Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,e}$	0,98	0,98
Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	<b>0,95</b>	<b>0,79</b>

## Wentylacja

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

### Lokal/strefa - sala sportowa

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc}$	0,70
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła $\eta_{swc}$	0,00
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie $V_{su}$	7500,00 [m <sup>3</sup> /h]



# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$	1253,11 [W/K]
--	---------------

## Ciepła woda użytkowa

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania c.w.u. $Q_{w,nd}$	12597,18 [kWh/rok]	12597,18 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb wytworzenia ciepłej wody $Q_{K,W}$	27125,71 [kWh/rok]	31524,47 [kWh/rok]

## Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
System przygotowania c.w.u.	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową	Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z kogeneracji: biomasa, biogaz	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Średnia sezonowa sprawność instalacji wytworzenia, dystrybucji i instalacji c.w.u. $\eta_{w,ist}$	0,46	0,40
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{w,g}$	0,90	0,90
Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	0,60	0,60
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody $\eta_{H,s}$	0,86	0,74

## Instalacje chłodzenia

Lokal - sala sportowa

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

## Materiały izolacyjne zastosowane w projekcie

Lp.	Przegroda	Materiał izolacyjny	$\lambda$ [W/mK]	grubość [cm]
1	Mur z cegły 24 cm + styropian 20cm	Styropian przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii	0.04	20
2	beton 10 cm + styropian 10 cm	Styropian - w innych przypadkach	0.045	10
3	Stropodach wełna 30 cm	Rockwool SUPERROCK	0.035	20
4	Stropodach wełna 30 cm	Rockwool SUPERROCK	0.035	10

## Bilans mocy urządzeń elektrycznych

Lp.	System	Opis urządzenia	Moc [kW]	Czas działania [h]	Zapotrzebowanie [kWh]
1	oświetlenie	oświetlenie sali i zaplecza	24.711	2500	50595.47
2	oświetlenie	oświetlenie sali i zaplecza	24.711	2000	36473.21

## Podsumowanie parametrów energetycznych

	System zaprojektowany	System alternatywny
--	-----------------------	---------------------



## Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji $Q_{K,H}$	<b>99758,14</b> [kWh/rok]	<b>120439,70</b> [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,W}$	<b>27125,71</b> [kWh/rok]	<b>31524,47</b> [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system chłodzenia $Q_{K,C}$	<b>0,00</b> [kWh/rok]	<b>0,00</b> [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system oświetlenia wbudowanego $Q_{K,L}$	<b>42022,97</b> [kWh/rok]	<b>42022,97</b> [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku $Q_K$	<b>168906,81</b> [kWh/rok]	<b>193987,14</b> [kWh/rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU	<b>65,22</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]	<b>65,22</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku EK	<b>102,53</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]	<b>117,75</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP	<b>51,87</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]	<b>141,79</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP wg wymagań WT2021	<b>125,00</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]	<b>125,00</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Jednostkowa wartość emisji CO <sub>2</sub>	<b>0.039</b> [t CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> rok]	<b>0.04</b> [t CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> rok]
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	<b>11.772</b> [%]	<b>10.25</b> [%]

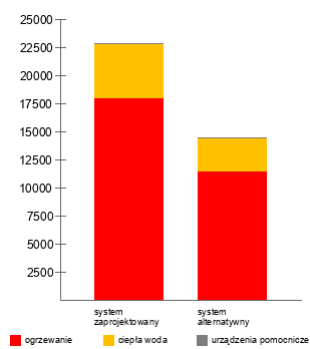


# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

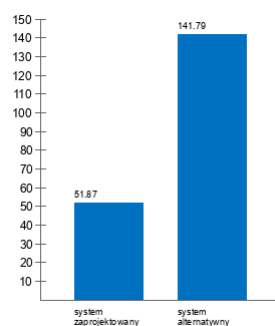
## Analiza porównawcza systemów zaopatrzenia w energię

	System zaprojektowany	System alternatywny
Koszty inwestycyjne [PLN]	b.d.	b.d.
Roczne Koszty eksploatacyjne [PLN/rok]	22839.09	14436.6
EP [kWh/m <sup>2</sup> rok]	51.87	141.79
Wybrany system	TAK	NIE
Uzasadnienie		

Roczne koszty eksploatacyjne [PLN/rok]



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



# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

## Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby ogrzewania i wentylacji $Q_{H+W}$	94849.64 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej $Q_{CWU}$	12597.18 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby chłodzenia $Q_c$	0 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby oświetlenia wbudowanego $Q_L$	42022.97 [kWh/rok]
<b>Całkowite roczne zapotrzebowanie na energię użytkową <math>Q</math></b>	<b>149469.78 [kWh/rok]</b>

## Dostępne nośniki energii

	Współczynnik nakładu	Ilość nośnika	Jednostka nośnika	Koszt nośnika [PLN/kWh]
Ciepło sieciowe z kogeneracji: biomasa, biogaz	0.15	126883.846	kWh	0.18
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	0.00	19882.965	kWh	0
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	3.00	22140	kWh	0.65

## Opis systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej

### System zaprojektowany - konwencjonalny:

System ogrzewania: Węzeł cieplny kompaktowy z obudową powyżej 100 kW

System ciepłej wody: Węzeł cieplny kompaktowy z obudową

### System alternatywny:

System ogrzewania: Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r.

System ciepłej wody: Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW





Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

## **Komentarz**

