

# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

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

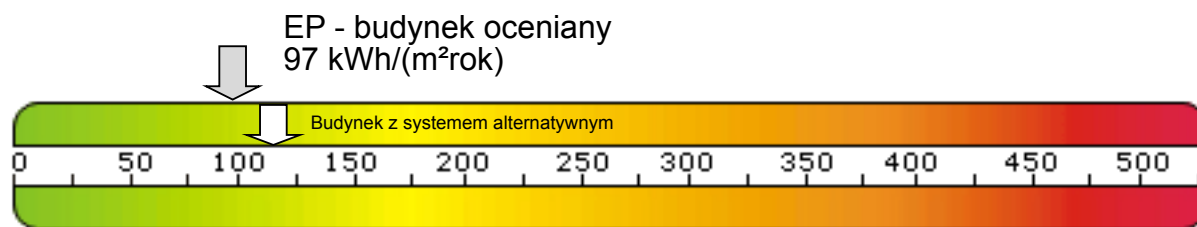
Budynek użyteczności publicznej przeznaczony na potrzeby: oświaty, szkolnictwa  
wyższego, nauki  
- -, 32-046 Rzeplin



# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

Budynek oceniany:	
Rodzaj budynku:	
Inwestor:	
Adres budynku:	
Całość/Część budynku:	
Powierzchnia ogrzewana $A_{\text{r}}$ , 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

**97,16**

System  
alternatywny

**115,14**

**Budynek wg wymagań WT2021:**

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

**120,00**

**120,00**

Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji:

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

71,11

71,11

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]

79,57

79,57

Zapotrzebowanie na energię końcową:

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

102,63

191,14

Współczynnik strat mocy cieplnej przez przenikanie przez wszystkie przegrody zewnętrzne:

$H_{tr}$   
[W/K]

42,36

42,36

Współczynnik strat mocy cieplnej na wentylację:

$H_{ve}$   
[W/K]

38,16

38,16

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny:

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

0,00

2055,19

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

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

1021,10

406,59

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system oświetlenia wbudowanego:

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

6763,50

6763,50

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system chłodzenia:

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

0,00

0,00



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku  
wygenerowana z programu BuildDesk Energy Certificate.

# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

## Parametry przegród budowlanych

Przegrody zewnętrzne

Lp.	Symbol przegrody	Opis ściany	Wsp. U [W/m²K]	ΔU [W/m²K]	Powierzchnia brutto/netto [m²]
1	WP-01	Podłoga na gruncie	0,193	0,000	90,00 / 90,00
2	SZ-01	Ściana zewnętrzna	0,186	0,000	120,00 / 95,41
3	WD-01	Stropodach	0,124	0,000	136,00 / 136,00

Stolarka otworowa

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Wsp. U [W/m²K]	Wsp. C	Wsp. g	Powierzchnia [m²]
1	D_1	Drzwi zewnętrzne 90x230	1,300	0,70	0,00	4,14
2	O_1	Okno 210x235	0,900	0,70	0,00	14,81
3	O_2	Okno 105x235	0,900	0,70	0,00	2,47
4	O_3	Okno 120x60	0,900	0,70	0,00	0,72
5	O_4	Okno 60x60	0,900	0,70	0,00	0,72
6	O_5	Okno 120x145	0,900	0,70	0,00	1,74

## Spełnienie Warunków Technicznych dla przegród nieprzeźroczystych

Świetlica

Lp.	Symbol	Opis	Uc [W/m²K]	Uc,max [W/m²K]
1	WP-01	Podłoga na gruncie	0.140	0.300
2	SZ-01	Ściana zewnętrzna	0.186	0.200
3	WD-01	Dach	0.124	0.150

## Spełnienie Warunków Technicznych dla okien i drzwi

Świetlica

Lp.	Symbol przegrody	Opis	Uc [W/m²K]	Uc,max [W/m²K]
1	D_1	Ściana zewnętrzna	1.300	1.300
2	O_1	Ściana zewnętrzna	0.900	0.900
3	O_2	Ściana zewnętrzna	0.900	0.900
4	O_3	Ściana zewnętrzna	0.900	0.900
5	O_4	Ściana zewnętrzna	0.900	0.900
6	O_5	Ściana zewnętrzna	0.900	0.900

## Ogrzewanie

	System projektowany	System alternatywny
--	---------------------	---------------------



# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{H,nd}$	5696,99 [kWh/rok]	5696,99 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb grzewczych $Q_{K,H}$	4536,29 [kWh/rok]	10275,96 [kWh/rok]

## Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
System ogrzewania	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	Kotły na biomase (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki), automatyczne, o mocy do 100 kW
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{H,g}$	0,99	0,70
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 $\eta_{H,d}$	1,00	0,90
Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,e}$	0,94	0,88
Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	<b>0,93</b>	<b>0,55</b>

## Dla budynku - instalacja 2

	System projektowany	System alternatywny
System ogrzewania	Pompy ciepła typu powietrze/powietrze, sprężarkowe, napędzane elektrycznie	brak
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	b.d.
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{H,g}$	3,00	b.d.
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku $\eta_{H,s}$	1,00	b.d.
Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	1,00	b.d.
Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,e}$	0,88	b.d.
Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	<b>2,64</b>	<b>b.d.</b>

## Wentylacja

Typ wentylacji	Budynek z wentylacją mechaniczną wywiewną
----------------	---

### Lokal/strefa - Świetlica

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc}$	-
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła $\eta_{gwc}$	-
Strumień powietrza wywiewanego mechanicznie $V_{ex}$	150,00 [m³/h]
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$	38,16 [W/K]

## Ciepła woda użytkowa



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku  
wygenerowana z programu BuildDesk Energy Certificate.

# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania c.w.u. $Q_{W,nd}$	673,92 [kWh/rok]	673,92 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb wytworzenia ciepłej wody $Q_{K,W}$	680,73 [kWh/rok]	2032,95 [kWh/rok]

## Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
System przygotowania c.w.u.	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej)
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa
Średnia sezonowa sprawność instalacji wytworzenia, dystrybucji i instalacji c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,99	0,33
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{W,g}$	0,99	0,65
Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	1,00	0,60
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody $\eta_{H,s}$	1,00	0,85

## Dla budynku - instalacja 2

	System projektowany	System alternatywny
System przygotowania c.w.u.	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	brak
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	b.d.
Średnia sezonowa sprawność instalacji wytworzenia, dystrybucji i instalacji c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,99	b.d.
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{W,g}$	0,99	b.d.
Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	1,00	b.d.
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody $\eta_{H,s}$	1,00	b.d.

## Instalacje chłodzenia

Zapotrzebowanie na energię do chłodzenia $Q_{C,nd}$	3,98 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb chłodzenia $Q_{K,C}$	1,05 [kWh/rok]

## Lokal - Świetlica

Źródło chłodu	Agregaty do schładzania cieczy ze skraplaczem chłodzonym powietrzem - sprężarki spiralne typu scroll z czynnikiem R410A	
SEER <sub>Ref</sub>		4.00
Średnia sprawność instalacji chłodniczej $\eta_{C,tot}$		3.79
Sprawność regulacji i wykorzystania chłodu w lokalu/strefie $\eta_{C,e}$		0.94
Sprawność transportu nośnika chłodu $\eta_{C,d}$		1.00
Sprawność akumulacji chłodu $\eta_{C,s}$		1.00



# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

Współczynniki korekcyjne układu chłodzenia	
Klimatyzacja precyzyjna (close control)	0.03

## Materiały izolacyjne zastosowane w projekcie

Lp.	Przegroda	Materiał izolacyjny	$\lambda$ [W/mK]	grubość [cm]
1	Ściana zewnętrzna	pianka PUR	0.023	12
2	Podłoga na gruncie	Pianka poliuretanowa (30 - 50) w szczelnej osłonie	0.025	12
3	Stropodach	włna mineralna Rockwool VENTIRock SUPER	0.033	25

## Bilans mocy urządzeń elektrycznych

Lp.	System	Opis urządzenia	Moc [kW]	Czas działania [h]	Zapotrzebowanie [kWh]
1	oświetlenie	led z paneli	1.202	2500	3004.5
2	oświetlenie	led e energii elektrycznej	1.202	2500	3004.5

## Podsumowanie parametrów energetycznych

	System zaprojektowany	System alternatywny
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji $Q_{K,H}$	<b>4536,29</b> [kWh/rok]	<b>10275,96</b> [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,W}$	<b>680,73</b> [kWh/rok]	<b>2032,95</b> [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system chłodzenia $Q_{K,C}$	<b>1,05</b> [kWh/rok]	<b>1,05</b> [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system oświetlenia wbudowanego $Q_{K,L}$	<b>3004,50</b> [kWh/rok]	<b>3004,50</b> [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku $Q_K$	<b>8222,57</b> [kWh/rok]	<b>15314,46</b> [kWh/rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU	<b>79,57</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]	<b>79,57</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku $E_K$	<b>102,63</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]	<b>191,14</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP	<b>97,16</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]	<b>115,14</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP wg wymagań WT2021	<b>120,00</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]	<b>120,00</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Jednostkowa wartość emisji CO <sub>2</sub>	<b>0.021</b> [t CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> rok]	<b>0.019</b> [t CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> rok]
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	<b>68.442</b> [%]	<b>85.279</b> [%]

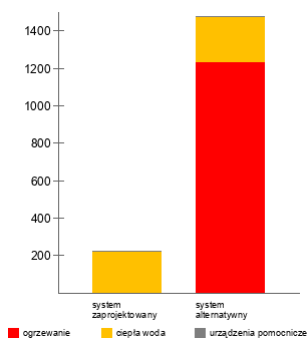


# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

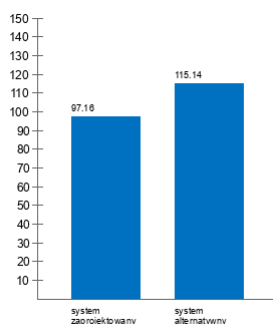
## Analiza porównawcza systemów zaopatrzenia w energię

	System zaprojektowany	System alternatywny
Koszty inwestycyjne [PLN]	b.d.	b.d.
Roczne Koszty eksploatacyjne [PLN/rok]	221.24	1477.07
EP [kWh/m²rok]	97.16	115.14
Wybrany system	TAK	NIE
Uzasadnienie	<p>Za system projektowany przyjęto ogrzewanie budynku grzejnikami elektrycznymi i klimatyzacją typu split w typie inwerterowym. Zasilanie grzejników elektrycznych i klimatyzacji będzie odbywać się z paneli fotowoltaicznych. Przygotowanie cwu poprzez elektryczne podgrzewacze przepływowe lub pojemnościowe zasilane częściowo z energii elektrycznej sieciowej i częściowo z paneli fotowoltaicznych. Za system alternatywny przyjęto ogrzewanie kotłem na biomasę. Z uwagi na mniej korzystny wariant z uwagi na wyższy wskaźnik Ep dla budynku oraz charakter budynku - użytkowanie czasowe przyjęto system ogrzewania i przygotowania cwu za pomocą energii elektrycznej pochodzącej częściowo z paneli fotowoltaicznych i częściowo z energii sieciowej.</p>	

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 $Q_{H+W}$	5696.99 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej $Q_{CWU}$	673.92 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby chłodzenia $Q_c$	3.98 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby oświetlenia wbudowanego $Q_L$	3004.5 [kWh/rok]
<b>Całkowite roczne zapotrzebowanie na energię użytkową <math>Q</math></b>	<b>9379.39 [kWh/rok]</b>

## Dostępne nośniki energii

	Współczynnik nakładu	Ilość nośnika	Jednostka nośnika	Koszt nośnika [PLN/kWh]
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	0.00	5627.703	kWh	0
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	3.00	2594.865	kWh	0.65

## Opis systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej

### System zaprojektowany - konwencjonalny:

System ogrzewania: Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe, Pompy ciepła typu powietrze/powietrze, sprężarkowe, napędzane elektrycznie

System ciepłej wody: Elektryczny podgrzewacz przepływowy, Elektryczny podgrzewacz przepływowy

### System alternatywny:

System ogrzewania: Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki), automatyczne, o mocy do 100 kW

System ciepłej wody: Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej)





Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

## **Komentarz**



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku  
wygenerowana z programu BuildDesk Energy Certificate.