



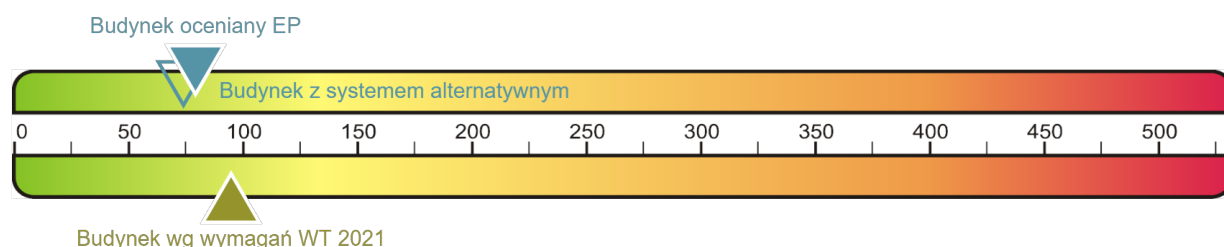
## **Projektowana charakterystyka energetyczna budynku**

**wraz z analizą technicznych, środowiskowych i ekonomicznych możliwości realizacji wysoce wydajnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło, w tym zdecentralizowanych systemów dostawy energii opartych na energii ze źródeł odnawialnych, kogenerację, ogrzewanie lub chłodzenie lokalne lub blokowe, w szczególności gdy opiera się całkowicie lub częściowo na energii z odnawialnych źródeł energii, o których mowa w art. 2 pkt 22 ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2020 r. poz. 261, 284, 568, 695, 1086 i 1503), oraz pompy ciepła**

**Budynek użyteczności publicznej biurowy,  
, dz. nr 1313/1 obr. 0015 Tarnowiec**

Budynek oceniany:	Budynek kancelarii leśnictwa
Rodzaj budynku:	Budynek użyteczności publicznej biurowy
Inwestor:	
Adres budynku:	, dz. nr 1313/1 obr. 0015 Tarnowiec
Całość/Część budynku:	Całość
Powierzchnia ogrzewana Af, m <sup>2</sup> :	37.39
Kubatura budynku m <sup>3</sup> :	310.5

## Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną



### Zapotrzebowanie na energię pierwotną:

		System projektowany	System alternatywny
Budynek oceniany:	EP [kWh/m <sup>2</sup> rok]	79,48	74,22
Budynek wg wymagań WT2021:	EP [kWh/m <sup>2</sup> rok]	95,00	95,00
Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji:	EU <sub>CO+W</sub> [kWh/m <sup>2</sup> rok]	85,56	85,56
Zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej:	EU <sub>CWU</sub> [kWh/m <sup>2</sup> rok]	5,96	5,96
Zapotrzebowanie na całkowitą energię użytkową:	EU [kWh/m <sup>2</sup> rok]	91,52	91,52
Zapotrzebowanie na energię końcową:	EK [kWh/m <sup>2</sup> rok]	109,78	63,69
Współczynnik strat mocy cieplnej przez przenikanie przez wszystkie przegrody zewnętrzne:	H <sub>tr</sub> [W/K]	39,74	39,74
Współczynnik strat mocy cieplnej na wentylację:	H <sub>ve</sub> [W/K]	33,20	33,20
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny:	Q <sub>P,H</sub> [kWh/rok]	2 130,50	1 113,85
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system do podgrzania ciepłej wody:	Q <sub>P,W</sub> [kWh/rok]	0,00	819,89

## Parametry przegród budowlanych

### Przegrody zewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	Powierzchnia brutto/netto [m <sup>2</sup> ]
1	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,279	49,20 / 49,20
2	Strop	Strop	0,149	49,20 / 49,20
3	Ściana zewnętrzna	Ściana	0,173	19,80 / 17,14
4	Ściana zewnętrzna	Ściana	0,173	26,34 / 23,91
5	Ściana zewnętrzna	Ściana	0,173	26,34 / 17,22
6	Ściana zewnętrzna	Ściana	0,173	19,80 / 17,95

### Stolarka otworowa

Lp.	Nazwa przegrody	Wsp. $U$ [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. $C$	Wsp. $g$	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]
1	Okno	0,900	0,90	0,65	4,86
2	Drzwi zewnętrzne	1,100	0,00	0,00	11,19

## Spełnienie Warunków Technicznych dla przegród nieprzeźroczystych

### Kancelaria leśnictwa

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$U_{c,max}$ [W/m <sup>2</sup> K]
1	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,214	0,300
2	Strop	Strop	0,149	0,150
3	Ściana	Ściana	0,173	0,200
4	Ściana	Ściana	0,173	0,200
5	Ściana	Ściana	0,173	0,200
6	Ściana	Ściana	0,173	0,200

## Spełnienie Warunków Technicznych dla okien i drzwi

### Kancelaria leśnictwa

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$U_{c,max}$ [W/m <sup>2</sup> K]
1	Okno	Okno	0,900	0,900
2	Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	1,100	1,300
3	Okno	Okno	0,900	0,900
4	Okno	Okno	0,900	0,900

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$U_{c,max}$ [W/m <sup>2</sup> K]
5	Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	1,100	1,300
6	Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	1,100	1,300

## Ogrzewanie

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{H,nd}$	3 198,95 [kWh/rok]	3 198,95 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb grzewczych $Q_{K,H}$	3 550,84 [kWh/rok]	1 456,40 [kWh/rok]

Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
System ogrzewania	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	Pompy ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{H,g}$	0,99	2,60
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	0,96
Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,e}$	0,91	0,88
Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	<b>0,90</b>	<b>2,20</b>

Dla budynku - instalacja 2

	System projektowany	System alternatywny
System ogrzewania	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	brak
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	b.d.
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii	0,99	b.d.

Użytkownik programu ponosi całkowitą odpowiedzialność za wyniki obliczeń i ich zastosowanie.  
wersja programu v.1

	System projektowany	System alternatywny
dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{H,g}$		
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 $\eta_{H,e}$	0,91	b.d.
Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	<b>0,90</b>	<b>b.d.</b>

## Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
----------------	----------------------

Lokal/strefa - Kancelaria leśnictwa

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc}$	-
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła $\eta_{GWC}$	-
Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej $V_O$	75,38 [m³/h]
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$	33,20 [W/K]

## Ciepła woda użytkowa

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania c.w.u. $Q_{W,nd}$	223,01 [kWh/rok]	223,01 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb wytworzenia ciepłej wody $Q_{K,W}$	273,30 [kWh/rok]	273,30 [kWh/rok]

Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
System przygotowania c.w.u.	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Średnia sezonowa sprawność instalacji wytworzenia, dystrybucji i instalacji	0,82	0,82

Użytkownik programu ponosi całkowitą odpowiedzialność za wyniki obliczeń i ich zastosowanie.  
wersja programu v.1

	System projektowany	System alternatywny
C.W.U. $\eta_{W,tot}$		
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{W,g}$	0,96	0,96
Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	1,00	1,00
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody $\eta_{H,s}$	0,85	0,85

## Instalacje chłodzenia

Zapotrzebowanie na energię do chłodzenia $Q_{C,nd}$	0,00 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb chłodzenia $Q_{K,C}$	0,00 [kWh/rok]

Lokal - Kancelaria leśnictwa

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

## Materiały izolacyjne zastosowane w projekcie

Lp.	Przegroda	materiał izolacyjny	Powierzchnia brutto/netto [m <sup>2</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	grubość [cm]
1	Podłoga na gruncie	Styropian Termonium Plus Dach-Podłoga	49,20 / 49,20	0.031	10
2	Strop	Wełna mineralna	49,20 / 49,20	0.031	20
3	Ściana zewnętrzna	Styropian Termonium Plus Fasada	92,27 / 76,22	0.031	15

## Bilans mocy urządzeń elektrycznych

Lp.	System	Opis urządzenia	Moc [kW]	Czas działania [h]	Zapotrzebowanie [kWh]
-----	--------	-----------------	----------	--------------------	-----------------------

## Podsumowanie parametrów energetycznych

	System zaprojektowany	System alternatywny
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji $Q_{K,H}$	3 550,84 [kWh/rok]	1 456,40 [kWh/rok]

	System zaprojektowany	System alternatywny
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,W}$	273,30 [kWh/rok]	273,30 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system chłodzenia $Q_{K,C}$	0,00 [kWh/rok]	0,00 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system oświetlenia wbudowanego $Q_{K,L}$	280,43 [kWh/rok]	280,43 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku $Q_K$	4 104,56 [kWh/rok]	2 381,41 [kWh/rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU	91,52 [kWh/m <sup>2</sup> rok]	91,52 [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku EK	109,78 [kWh/m <sup>2</sup> rok]	63,69 [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP	79,48 [kWh/m <sup>2</sup> rok]	74,22 [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP wg wymagań WT2017	95,00 [kWh/m <sup>2</sup> rok]	95,00 [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Jednostkowa wartość emisji CO <sub>2</sub>	0,02 [t CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> rok]	0,02 [t CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> rok]
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	75,87 [%]	61,16 [%]

### Cząstkowe wskaźniki zapotrzebowania na energię.

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m <sup>2</sup> *rok)]					
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> *rok)]	85,56	5,96	0,00	-	91,52
Udział [%]	93,48	6,52	0,00	-	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m <sup>2</sup> *rok)]					
Rodzaj nośnika lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	75,97	7,31	0,00	0,00	83,28
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	18,99	0,00	0,00	7,50	26,49
Suma	86,51	6,66	0,00	6,83	100,00

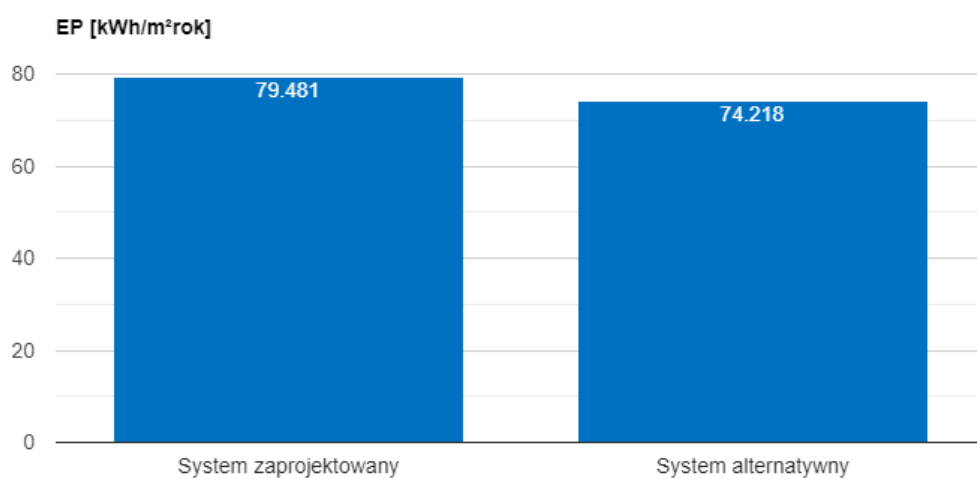
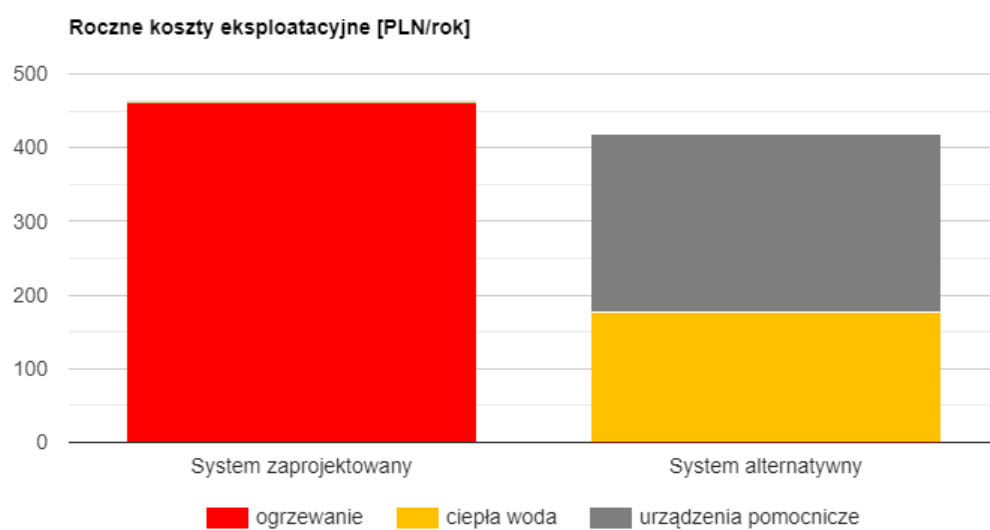
<b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m<sup>2</sup>*rok)]</b>					
[kWh/(m <sup>2</sup> *rok)]					
Udział [%]	86,51	6,66	0,00	6,83	100,00

<b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m<sup>2</sup>*rok)]</b>					
<b>Rodzaj nośnika lub energii</b>	<b>Ogrzewanie i wentylacja</b>	<b>Ciepła woda użytkowa</b>	<b>Chłodzenie</b>	<b>Oświetlenie wbudowane</b>	<b>Suma</b>
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	56,98	0,00	0,00	22,50	79,48
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> *rok)]	71,69	0,00	0,00	28,31	100,00
Udział [%]	71,69	0,00	0,00	28,31	100,00

## Analiza porównawcza systemów zaopatrzenia w energię

	<b>System zaprojektowany</b>	<b>System alternatywny</b>
Koszty inwestycyjne [PLN]	17 200,00	15 700,00
Roczne Koszty eksploatacyjne [PLN/rok]	461,61	418,98
EP [kWh/m <sup>2</sup> rok]	79,48	74,22
Wybrany system	TAK	NIE
Uzasadnienie		





## Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby ogrzewania i wentylacji $Q_{H+W}$	3 198,95 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej $Q_{CWU}$	223,01 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby chłodzenia $Q_C$	0,00 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby oświetlenia wbudowanego $Q_L$	280,43 [kWh/rok]
Całkowite roczne zapotrzebowanie na energię użytkową $Q$	3 702,39 [kWh/rok]

## Dostępne nośniki energii

	Współczynnik nakładu	Ilość nośnika	Jednostka nośnika	Koszt nośnika [PLN/kWh]
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	0,00	3 113,97	kWh	<b>0,00</b>
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	3,00	990,59	kWh	<b>0,65</b>

## Opis systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej

### System zaprojektowany - konwencjonalny:

System ogrzewania:

Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe

Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe

System ciepłej wody:

Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)

### System alternatywny:

System ogrzewania:

Pompy ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C

brak

System ciepłej wody:

Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)

**Komentarz:**