

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla budynku kontenerowej świetlicy wiejskiej we Włodzimierzowie



Podkałek 1a, 97-330 Sulejów

Tel.: 663 150 227

E-mail: biuro@saniplan.pl

NIP: 7712842153

Budynek oceniany:

Nazwa obiektu	BUDOWA BUDYNKU KONTENEROWEJ ŚWIETLICY WIEJSKIEJ
Adres obiektu	Włodzimierzów, część dz. 222/1, obr. geod. Włodzimierzów, gm. Sulejów
Całość/ część budynku	Całość budynku
Nazwa inwestora	Gmina Sulejów
Adres inwestora	Ul. Konecka 42, 97-330 Sulejów
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_f , m ²)	49,48
Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²)	54,00
Powierzchnia użytkowa (P_u , m ²)	49,48
Kubatura budynku (V , m ³)	ok. 167,07

Projektował:

Piotrków Tryb., sierpień 2024 r.

SPIS TREŚCI:

1. Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie.....	3
2. Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni.	4
3. Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy.	6
4. Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$	7
5. Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji.....	7
6. Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody.	9
7. Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia.....	9
8. Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej.....	10
9. Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021.....	11

ZAŁĄCZNIKI:

Załącznik nr 1: Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokosprawnych alternatywnych systemów zaopatrzenia w energię

Podstawa prawna:

- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 września 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 9 października 2018 r. poz. 1935).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 8 grudnia 2017 r. poz. 2285).

1. Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie.

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przegrody ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1.	Ściana zewnętrzna	SZ	0,20	0,20	Tak
II. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1.	Dach	DCH	0,15	0,15	Tak
III. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1.	Podłoga na gruncie	PG	0,30	0,30	Tak
IV. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1.	Ściana wewnętrzna	SW	0,36	Brak wymagań	Nie dotyczy
V. Przegrody drzwi wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1.	Drzwi wewnętrzne	D1	2,60	Brak wymagań	Nie dotyczy
VI. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1.	Drzwi zewnętrzne	DZ	1,30	1,30	Tak

Parametry przegród przezroczystych

VIII. Okna zewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp. g	Wsp.U wg WT2021 [W/m ² ·K]	Wsp.g wg WT2021	Warunek spełniony	
							U _{max}	g
1.	Okno zewn. 1	O1	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
2.	Okno zewn. 2	O2	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy

2. Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni.

2.1. Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród zewnętrznych:

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: SZ i DCH.

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,710
2	Luty	0,731
3	Marzec	0,662
4	Kwiecień	0,519
5	Maj	0,190
6	Czerwiec	-0,442
7	Lipiec	-1,039
8	Sierpień	-1,039
9	Wrzesień	0,232
10	Październik	0,495
11	Listopad	0,642
12	Grudzień	0,713

Miesiąc krytyczny: Luty.

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max} = 0,73$.

2.2. Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród stykających się z gruntem:

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegrody: PG.

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,852
2	Luty	0,852
3	Marzec	0,852
4	Kwiecień	0,852
5	Maj	0,852
6	Czerwiec	0,852
7	Lipiec	0,852
8	Sierpień	0,852
9	Wrzesień	0,852
10	Październik	0,852
11	Listopad	0,852
12	Grudzień	0,852

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty, Marzec, Kwiecień, Maj, Czerwiec, Lipiec, Sierpień, Wrzesień, Październik, Listopad, Grudzień.

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max} = 0,85$.

2.3. Efektywna wartość czynnika temperatury na powierzchni wewnętrznej przegrody wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu U oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej R_{si} dla poszczególnych przegród:

	Nazwa przegrody	Symbol	U [W/(m ² ·K)]	f_{Rsi}	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$	Warunek
1.	Podłoga na gruncie	PG	0,30	0,960	0,960 > 0,852	Spełniony
2.	Ściana zewnętrzna	SZ	0,20	0,951	0,951 > 0,731	Spełniony
3.	Dach	DCH	0,15	0,951	0,951 > 0,731	Spełniony

3. Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy.

Obliczenia zbiorcze dla strefy: Strefa O												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	19,3	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	49,5	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W	
Pojemność cieplna budynku									C_m	8164200	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	32,8	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,3	-	
-									a_H	3,2	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,4	-2,0	2,5	7,7	12,7	15,9	17,1	17,1	12,3	8,3	3,5	-0,6
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	568	554	488	332	203	111	81	81	208	326	445	574
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	568	554	488	332	203	111	81	81	208	326	445	574
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	58	59	97	139	205	201	208	186	123	79	44	38
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot t_m$ kWh/m-c	2191	1979	2191	2120	2191	2121	2191	2190	2120	2191	2120	2191
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	2249	2038	2288	2259	2396	2322	2399	2376	2243	2270	2164	2229
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	2,22	2,06	2,64	3,90	7,03	13,60	20,91	20,72	6,41	4,00	2,75	2,18
$\gamma_{H,1}$	2,14	2,14	2,35	3,27	5,47	0,00	0,00	0,00	5,21	3,37	2,46	2,20
$\gamma_{H,2}$	2,20	2,35	3,27	5,47	10,31	0,00	0,00	0,00	13,56	5,21	3,37	2,46
$f_{H,m}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,43	0,46	0,37	0,25	0,14	0,07	0,05	0,05	0,16	0,25	0,35	0,44
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	45,69	53,69	24,69	5,63	0,58	0,04	0,01	0,01	0,79	5,14	20,29	48,37

Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{V,e}=10^{-3} \cdot H_{Ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	481	468	412	280	172	93	68	68	176	276	376	485
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{V,e}$ kWh/m-c	1049	1022	900	612	375	204	149	149	383	602	821	1059
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											204,9	

Całość budynku					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	θ_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O	49,48	167,07	19,3	204,92
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					204,92

4. Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$.

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Całość budynku		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_w	55	°C
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,50	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	49,48	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	1,20	dm ³ /(m ² ·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	567,54	kWh/rok

5. Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji.

Całość budynku		
Nazwa źródła	Klimatyzator ścienny typu split - ogrzewanie	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	70	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_H	2,50	-
Współczynnik W_{el}	2,50	-

Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	143,44	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła powietrze/powietrze, sprężarkowe, napędzane elektrycznie	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	3,00	-
Wybrany wariant regulacji	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalno-całkującym PI	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,94	-
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie powietrzne	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,95	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	2,68	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	0,00	kWh/rok
Nazwa źródła	Grzejniki elektryczne	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	30	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_H	2,50	-
Współczynnik W_{el}	2,50	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	61,48	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,99	-
Wybrany wariant regulacji	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalno-całkującym PI	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,94	-
Wybrany wariant przesyłu	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,93	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	0,00	kWh/rok

6. Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody.

Całość budynku		
Nazwa źródła	Pojemnościowy podgrzewacz CWU	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_{WY}	2,50	-
Współczynnik W_{el}	2,50	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	567,54	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,96	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,60	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,49	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok

7. Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia.

Całość budynku		
Nazwa źródła	System oświetleniowy	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna	
Współczynnik W_L	2,50	-
Współczynnik W_{el}	2,50	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	567,00	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	49,48	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	1500,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	1000,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-

Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Tak	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	0,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok

8. Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej.

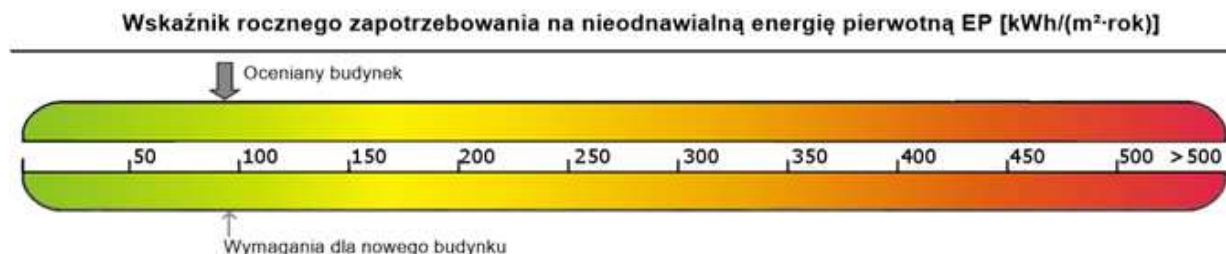
Całość budynku				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1.	Klimatyzator ścienny typu split - ogrzewanie	143,44	53,54	133,86
2.	Grzejniki elektryczne	61,48	66,06	165,15
Suma		204,92	119,61	299,01
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1.	Pojemnościowy podgrzewacz CWU	567,54	1159,19	2897,99
Suma		567,54	1159,19	2897,99
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1.	System oświetleniowy	-	567,00	1417,50
Suma		-	567,00	1417,50
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			15,61	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$			37,30	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $QP=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$			4614,50	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=QP/A_f$			93,26	kWh/(m ² ·rok)

Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	49,48	m ²
Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	45,00	kWh/(m ² ·rok)
Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	ΔEP_L	50,00	kWh/(m ² ·rok)
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	EP_{max}	95,00	kWh/(m ² ·rok)

Sprawdzenie warunku na EP

EP kWh/(m ² ·rok)		EP _{max} kWh/(m ² ·rok)	Uwagi
93,26	<	95,00	Warunek spełniony

9. Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021.



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	Tak		-
Warunek EP < EP _{max}	Tak		-
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		-

Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokosprawnych alternatywnych systemów zaopatrzenia w energię

Projektował:

Piotrków Tryb., sierpień 2024 r.

SPIS TREŚCI:

1.	Dane budynku.	3
1.1.	Dane adresowe:	3
1.2.	Dane geometryczne:.....	3
2.	Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową.	3
3.	Dostępne nośniki energii:.....	3
4.	Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych:.....	3
5.	Wybór systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej:	4
6.	Charakterystyka źródeł energii – zużycie paliw.	5
6.1.	Budynek projektowany	5
6.2.	Budynek z alternatywnym źródłem.....	6
7.	Charakterystyka źródeł energii – koszty eksploatacyjne.	6
7.1.	Budynek projektowany	6
7.2.	Budynek z alternatywnym źródłem.....	6
8.	Zestawienie wskaźników rocznego zapotrzebowania na energię.....	6
9.	Wybór optymalnego systemu.	7

1. Dane budynku.

1.1. Dane adresowe:

Adres budynku: *Włodzimierzów, część dz. 222/1,*
obr. geod. Włodzimierzów, gm. Sulejów

Inwestor: *Gmina Sulejów*
Ul. Konecka 42
97-330 Sulejów

1.2. Dane geometryczne:

Przeznaczenie budynku: Budynek kontenerowej świetlicy wiejskiej

Stan budynku: Budynek projektowany

Liczba kondygnacji: 1

Strefa klimatyczna (okres zimowy): III

Stacja meteorologiczna: Sulejów

Powierzchnia zabudowy $A_g = 54,00 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r = 49,48 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku $V = \text{ok. } 167,07 \text{ m}^3$

2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową.

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej i oświetlenia obliczono zgodnie z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków:

Lp.	Nazwa	Wartość [kWh/rok]
1.	Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla systemu ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$	204,92
2.	Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej $Q_{W,nd}$	567,54
3.	Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla systemu oświetlenia	567,00

3. Dostępne nośniki energii:

W budynku możliwe jest wykorzystanie następujących nośników energii:

- energia elektryczna,
- energia słoneczna,
- energia wiatrowa,
- węgiel,
- olej opałowy,
- gaz płynny,
- biomasa.

4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych:

W chwili istnieje możliwość podłączenia projektowanego budynku do zewnętrznej sieci gazowej.

Brak możliwości przyłączenia projektowanego budynku do sieci ciepłowniczej.

5. Wybór systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej:

System ogrzewania i wentylacji		
Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
Źródło ciepła	Klimatyzator ścienny typu split - ogrzewanie Udział procentowy: 70%	Pompa ciepła powietrze-woda / Ogrzewanie podłogowe Udział procentowy: 100%
Nośnik energii	Energia elektryczna	Energia elektryczna
Współczynnik W_H	2,50	2,50
Współczynnik W_{el}	2,50	2,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	3,00	3,00
Wybrany wariant regulacji	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalno-całkującym PI	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,94	0,89
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie powietrzne	C.O. z lokalnego źródła ciepła usytuowania w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami w przestrzeni ogrzewanej.
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,95	0,96
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni ogrzewanej
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	0,95
Całkowita sprawność $\eta_{H,tot}$	2,68	2,44
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	0,00 kWh/rok	0,00 kWh/rok
Źródło ciepła	Grzejniki elektryczne Udział procentowy: 30%	---
Nośnik energii	Energia elektryczna	
Współczynnik W_H	2,50	
Współczynnik W_{el}	2,50	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,99	
Wybrany wariant regulacji	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalno-całkującym PI	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,94	
Wybrany wariant przesyłu	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	1,00	
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	
Całkowita sprawność $\eta_{H,tot}$	0,93	
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	0,00 kWh/rok	

Wybrany system wentylacji	Wentylacja naturalna	Wentylacja naturalna
System przygotowania CWU		
Źródło ciepła	Pojemnościowy podgrzewacz CWU Udział procentowy: 100%	Pojemnościowy podgrzewacz CWU Udział procentowy: 100%
Nośnik energii	Energia elektryczna	Energia elektryczna
Współczynnik W_w	2,50	2,50
Współczynnik W_{el}	2,50	2,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	0,96	0,96
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych	Centralne podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	0,60	0,60
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.
Sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	0,85	0,85
Całkowita sprawność $\eta_{w,tot}$	0,49	0,49
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00 kWh/rok	0,00 kWh/rok

6. Charakterystyka źródeł energii – zużycie paliw.

6.1. Budynek projektowany.

Rodzaj paliwa	Q_{nd} [kWh/rok]	η_{tot}	H_u	Jedn.	Q_k [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Zużycie paliw przez systemy grzewczo - wentylacyjne							
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	204,92	2,15	1,00	kWh/kWh	95,11	95,11	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna (urz. pomocnicze)	-	-	1,00	kWh/kWh	0,00	0,00	kWh/rok
Zużycie paliw przez systemy przygotowania CWU							
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	567,54	0,49	1,00	kWh/kWh	1159,19	1159,19	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna (urz. pomocnicze)	-	-	1,00	kWh/kWh	0,00	0,00	kWh/rok
Zużycie paliw przez systemy oświetlenia							
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	567,00	1,00	1,00	kWh/kWh	567,00	567,00	kWh/rok

6.2. Budynek z alternatywnym źródłem.

Rodzaj paliwa	Q_{nd} [kWh/rok]	η_{tot}	H_u	Jedn.	Q_k [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Zużycie paliw przez systemy grzewczo - wentylacyjne							
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	204,92	2,44	1,00	kWh/kWh	84,16	84,16	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna (urz. pomocnicze)	-	-	1,00	kWh/kWh	0,00	0,00	kWh/rok
Zużycie paliw przez systemy przygotowania CWU							
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	567,54	0,49	1,00	kWh/kWh	1159,19	1159,19	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna (urz. pomocnicze)	-	-	1,00	kWh/kWh	0,00	0,00	kWh/rok
Zużycie paliw przez systemy oświetlenia							
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	567,00	1,00	1,00	kWh/kWh	567,00	567,00	kWh/rok

7. Charakterystyka źródeł energii – koszty eksploatacyjne.

7.1. Budynek projektowany.

Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa B	Cena jedn.	Jedn.	Koszty eksploatacyjne	Jedn.
Energia elektryczna	1.821,30 kWh/rok	1,15 *)	zł	2.094,50	zł/rok
			SUMA	2.094,50	zł/rok

7.2. Budynek z alternatywnym źródłem.

Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa B	Cena jedn.	Jedn.	Koszty eksploatacyjne	Jedn.
Energia elektryczna	1.810,35 kWh/rok	1,15 *)	zł	2.081,90	zł/rok
			SUMA	2.081,90	zł/rok

*) – orientacyjne ceny rynkowe

8. Zestawienie wskaźników rocznego zapotrzebowania na energię.

	Wariant projektowany		Wariant alternatywny	
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$	15,61	kWh/(m ² ·rok)	15,61	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$	37,30	kWh/(m ² ·rok)	36,59	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_p=Q_{p,H}+Q_{p,W}$	4614,50	kWh/rok	4525,88	kWh/rok

Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_p/A_f$	93,26	kWh/(m ² ·rok)	91,47	kWh/(m ² ·rok)
---	-------	---------------------------	-------	---------------------------

9. Wybór optymalnego systemu.

Powyższa analiza porównawcza ma na celu wybór optymalnego wariantu systemu ogrzewania i przygotowanie ciepłej wody użytkowej.

Do analizy wybrano:

- WARIANT nr 1 – (projektowany) stanowiący system grzewczy oparty klimatyzatorze ściennym typu split/grzejnikach elektrycznych oraz przygotowania CWU poprzez pojemnościowy podgrzewacz CWU o poj. 80l.
- WARIANT nr 2 – (alternatywny) stanowiący system grzewczy oparty na pompie ciepła powietrze-woda i ogrzewaniu podłogowym oraz przygotowania CWU poprzez pojemnościowy podgrzewacz CWU o poj. 80l. W celu zabezpieczenia zładu instalacji c.o. na potrzeby odszraniania pompy ciepła zastosowano dodatkowo bufor ciepłą o poj. 100l.

Dla obu porównywanych systemów przyjęto taką samą wentylację i system oświetlenia.

Na podstawie powyższej analizy porównawczej stwierdzono, że roczny wskaźnik obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej EP jest minimalnie korzystniejszy w przypadku alternatywnego wariantu, natomiast oba warianty spełniają aktualne wymagania WT2021.

Koszty eksploatacyjne w przypadku obu wariantów są porównywalne, natomiast koszty inwestycyjne biorąc pod uwagę aktualne ceny rynkowe urządzeń są korzystniejsze dla systemu projektowanego.

Dlatego biorąc powyższe pod uwagę wybór projektowanego wariantu jest w zupełności uzasadniony.