
PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

Świetlica wiejska w miejscowości Sudół

Adres	Miejscowość : Sudół Gmina: Bodzechów Powiat: ostrowiecki Województwo: świętokrzyskie
Wykonawca	mgr inż. Dominika Szklarz Certyfikator energetyczny z listy MI nr uprawnień 9569 Audytor energetyczny z listy ZAE 2056
Podpis	 mgr inż. Dominika Szklarz nr uprawnień do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej: MTB/GM/SE/2793/2012

Sudół 08.12.2022

Spis treści:

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

Dane podstawowe:

Budynek z funkcją przedszkolną

Liczba kondygnacji: 1 (parter)

Rodzaj konstrukcji budynku: konstrukcja mieszana

Strefa III strefa klimatyczna $T_{zew..}=-20C$ $T_{śr.zew}=7,50 C$

Oznaczenie	Powierzchnia ogrzewana (m2) Af	Funkcja
F1	95,8	Usługowa

Ogrzewanie pomieszczeń i przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Instalacja c.o. : Pompa ciepła powietrze/ woda + Wentylacja grawitacyjna

Instalacja c.w.u. : Pompa ciepła powietrze/ woda+ System PV

Źródło energii alternatywnej (odnawialnej);

Pompa ciepła grunte/ woda + Wentylacja grawitacyjna + System PV

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) WT2021

mgr inż. Dominika Szklarz
nr uprawnień do sporządzania
świadczeń charakterystyki energetycznej:
MTBiGM/ŚE/2793/2012

mgr inż. bud. Dominika Szklarz

Certyfikator energetyczny z listy MI nr uprawnień 9569

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	SZ2	0,15	0,20	Tak
II. 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	PG1	0,16	0,30	Tak
III. Przegrody stropy wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Strop nad parterem	SP	0,15	0,25	Tak
IV. 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	1,30	1,30	Tak

Parametry przegród przezroczystych								
V. 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 zewnętrzne	OZ 1	0,90	0,45	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy

2) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

2.1.1 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród zewnętrznych

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: SZ 2

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,721
2	Luty	0,732
3	Marzec	0,697
4	Kwiecień	0,527
5	Maj	0,155
6	Czerwiec	-0,232
7	Lipiec	-1,571
8	Sierpień	-0,479
9	Wrzesień	0,190
10	Październik	0,486
11	Listopad	0,666
12	Grudzień	0,704

Miesiąc krytyczny: Luty

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

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

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: P1,

	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: $f_{Rsi,max}=0,84$

2.2 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	PG1	0,16	0,979	0,979 > 0,852	Spełniony
2	Ściana zewnętrzna	SZ2	0,15	0,981	0,981 > 0,732	Spełniony

3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
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	0,78	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	95,80	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_W	0,60	dm ³ /(m ² •dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,n}$	857,09	kWh/rok

4) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_H	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	5226,17	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (35/28°C)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	3,80	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,88	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0,95	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $\eta_{H,tot}$	3,05	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	192,56	kWh/rok

5) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_W	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	857,09	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	3,50	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,85	-
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 $\eta_{W,tot}$	2,65	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	137,88	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

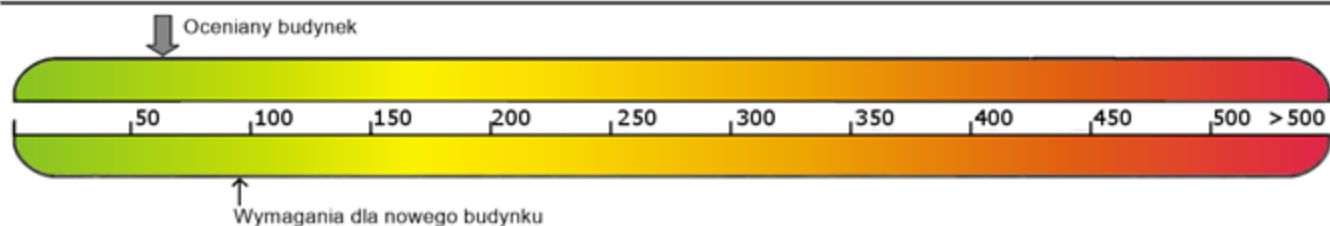
Rodzaj nośnika energii	Energia słoneczna	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	625,00	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	95,80	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	2250,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	250,00	h/rok
Rodzaj regulacji	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	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-

7) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Nowe źródło ogrzewania	5226,17	1713,65	5140,95
Suma		5226,17	1713,65	5140,95
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Nowe źródło ciepłej wody	857,09	312,18	936,54
Suma		857,09	312,18	936,54
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Nowe źródło światła	-	625,00	0,00
Suma		-	625,00	0,00
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			63,50	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$			31,12	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$			6077,50	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			63,44	kWh/(m ² ·rok)
Budynek referencyjny wg WT2021				
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku		A_f	95,80	m ²
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej		EP_{H+W}	45,00	kWh/(m ² ·rok)
Częstkowa 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
63,44	<	95,00	Warunek spełniony

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m²·rok)]



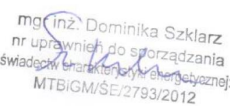
Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	Tak		
Warunek EP < EP _{max}	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E _{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	192,56	Z systemu PV
2	Przygotowanie ciepłej wody	137,88	Z systemu PV

Analizę technicznych, środowiskowych i ekonomicznych możliwości realizacji wysoce wydajnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło

Świetlica wiejska w miejscowości Sudół

Adres	Miejscowość : Sudół Gmina: Bodzechów Powiat: ostrowiecki Województwo: świętokrzyskie
Wykonawca	mgr inż. Dominika Szklarz Certyfikator energetyczny z listy MI nr uprawnień 9569 Audytor energetyczny z listy ZAE 2056
Podpis	 mgr inż. Dominika Szklarz nr uprawnień do sporządzania świadectw energetycznych i energetycznej: MTB/GM/SE/2793/2012

Sudół 08.12.2022

10. Analizę technicznych, środowiskowych i ekonomicznych możliwości realizacji wysoce wydajnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło

a) oszacowanie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej

		System projektowane	System alternatywny
	Jednostka		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny $Q_{K,H}$	kWh/rok	1 713,65	914,41
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system podgrzania ciepłej wody $Q_{K,W}$	kWh/rok	312,18	163,67
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku Q_K	kWh/rok	2 025,83	1 078,08
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku Q_K	GJ/rok	7,29	3,88

b) dostępne nośniki energii

Ciepło sieciowe- brak Gaz ziemny- brak Energia Elektryczna- dostępna

c) wybór dwóch systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej:
– systemu konwencjonalnego oraz systemu alternatywnego

System projektowany (konwencjonalny): Instalacja c.o. Instalacja c.w.u : Pompa ciepła powietrze/ woda+ Wentylacja grawitacyjna + System PV

System alternatywny: Ogrzewanie i Ciepła woda użytkowa : Pompa ciepła grunt/ woda+ System PV + Wentylacja grawitacyjna

Zestawienie sprawności systemów

		System projektowane	System alternatywny
System c.o.	Jednostka	Pompa ciepła	Pompa ciepła gruntowa
Nośnik energii końcowej		Sieć elektroenergetyczna	Sieć elektroenergetyczna
Sprawność wytwarzania		3,800	4,800
Sprawność regulacji		0,890	0,930
Sprawność przesyłu		0,960	0,960
Sprawność akumulacji		0,950	0,950
Całkowita sprawność		3,050	3,817

		System projektowane	System alternatywny
System c.w.u.	Jednostka	Pompa ciepła	Pompa ciepła gruntowa
Nośnik energii końcowej		Sieć elektroenergetyczna	Sieć elektroenergetyczna
Sprawność wytwarzania		3,500	4,500
Sprawność przesyłu		0,850	0,850
Sprawność akumulacji		0,850	0,850
Całkowita sprawność		2,650	3,050

d) obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zaopatrzenia w energię

		System projektowane	System alternatywny
	Jednostka		
Przelicznik GJ/MWh	GJ/MWh	3,60	3,60
Koszt jednostkowy paliwa zmienny	zł/MWh	785,00	785,00
cena 1 GJ	zł/GJ	218,06	218,06

Porównanie wskaźników

		System projektowane	System alternatywny
	Jednostka		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK	kWh/m2/rok	31,12	25,61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP	kWh/m2/rok	63,44	55,05
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP _{max}	kWh/m2/rok	95,00	95,00

e) Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

		System projektowane	System alternatywny
	Jednostka		
Zapotrzebowanie budynku na energię końcową	GJ	18,03	8,56
Cena zł/GJ	zł/GJ	222,22	222,22
Koszty eksploatacyjne	zł/rok	4 007,68	1 902,46
Inwestycja w źródło	zł	75 000,00	120 000,00
Różnica kosztów inwestycyjnych	zł	x	45 000,00
Różnica kosztów eksploatacyjnych	zł	x	2 105,22
SPBT	lata		21,38

Wnioski: Na podstawie powyższej tabeli można wywnioskować, że montaż systemu alternatywnego jest nieopłacalny, ponieważ stopa zwrotu SPBT jest wyższa niż 10 lat.

11. Analiza technicznych i ekonomicznych możliwości wykorzystania urządzeń, które automatycznie regulują temperaturę.

Dla obliczeń w wariantcie projektowanym przyjęto urządzenia regulujące temperaturę oddzielnie dla każdego pomieszczenia o sprawności 91%. W systemie alternatywnym zaproponowano zastosowanie termostatów o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcją adaptacyjną i optymalizującą o sprawności regulacji o najwyższej sprawności 93%.

Zestawienie energii

		System projektowany	System z dodatkową regulacją
	Jednostka		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku Q_K	kWh/rok	1 713,65	1 627,97
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku Q_K	GJ/rok	6,17	5,86

Tabela kosztów

		System projektowany	System z dodatkową regulacją
	Jednostka		
Przelicznik GJ/MWh	GJ/MWh	3,60	3,60
Koszt jednostkowy paliwa zmienny	zł/MWh	785,00	785,00

cena 1 GJ	zł/GJ	218,06	218,06
-----------	-------	--------	--------

		System projektowany	System z dodatkową regulacją
System c.o.	Jednostka	Pompa ciepła	Pompa ciepła
Sprawność wytwarzania		3,800	3,800
Sprawność regulacji		0,910	0,930
Sprawność przesyłu		0,950	0,950
Sprawność akumulacji		0,950	0,950
Całkowita sprawność		3,050	3,130

Tabela kosztów i czasu zwrotu

		System projektowane	System z dodatkową regulacją
	Jednostka		
Zapotrzebowanie budynku na energię końcową	GJ	6,17	5,86
Cena zł/GJ	zł/GJ	218,06	218,06
Koszty eksploatacyjne	zł/rok	1 345,22	1 277,95
Koszty inwestycyjne	zł	x	900,00
Różnica kosztów inwestycyjnych	zł	x	67,26
			13,38

Wnioski: Na podstawie powyższej tabeli można wywnioskować, że montaż dodatkowej regulacji energii jest nieopłacalny, ponieważ stopa zwrotu SPBT jest wyższa niż 5 lat



Rzeczpospolita Polska

Ś W I A D E C T W O

Na podstawie art. 5 ust. 8 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane

Dominika Rembisz

.....
(imię (imiona) i nazwisko)

8 grudnia 1987 r.

.....
(data urodzenia)

Trzebnica

.....
(miejsce urodzenia)

ZŁOŻYŁ/A Z WYNIKIEM POZYTYWNYM EGZAMIN UPRAWNIAJĄCY
DO SPORZĄDZANIA ŚWIADECTWA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ
BUDYNKU, LOKALU MIESZKALNEGO ORAZ CZĘŚCI BUDYNKU STANOWIĄCEJ
SAMODZIELNĄ CAŁOŚĆ TECHNICZNO-UŻYTKOWĄ

MTBiGM/ŚE/2793/2012

.....
(numer uprawnienia)

Z upoważnienia
MINISTRA TRANSPORTU,
BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ

Jacek Żbik
Podsekretarz Stanu

.....
(podpis ministra właściwego do spraw budownictwa,
gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej)

Warszawa, dnia **24** lipca 2012 r.

mgr inż. Dominika Szklarz
nr uprawnień do sporządzania
świadectw charakterystyki energetycznej:
MTBiGM/ŚE/2793/2012

Za zgodność z oryginałem
mgr inż. bud. Dominika Szklarz