

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla budynku Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa części pomieszczeń budynku szkoły na potrzeby przedszkola dwuoddziałowego, wraz z towarzyszącymi urządzeniami budowlanymi, w miejscowości Lubecko



Budynek oceniany:		
Nazwa obiektu	Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa części pomieszczeń budynku szkoły na potrzeby przedszkola dwuoddziałowego, wraz z towarzyszącymi urządzeniami budowlanymi, w miejscowości Lubecko	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	42-700 Lubecko ul. Lipska 21	
Całość/ część budynku	Część	
Nazwa inwestora	ZESPÓŁ SZKÓŁ W LUBECKU	
Adres inwestora	ul. Lipska	
Kod, miejscowość	42-700, Lubecko	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_p , m ²)	383,06	
Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²)	126,23	
Powierzchnia netto (P_n , m ²)	319,15	
Powierzchnia użytkowa (P_u , m ²)	319,15	
Powierzchnia ruchu (P_r , m ²)	0,00	
Powierzchnia usługowa (P_g , m ²)	0,00	
Kubatura budynku (V , m ³)	2227,40	

Spis treści:

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

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	S1 zewnętrzna	S1	0,20	0,20	Tak
II. Przegrody strop zewnętrzny					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,15	0,15	Tak
III. 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	D 1	0,15	0,15	Tak
IV. Przegrody strop nad przejazdem					
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 przejazdem	SP 1	0,15	0,15	Tak
V. 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	PG 1	0,30	1,20	Tak
X. 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 wewnętrzne jednoskrzydłowe (90cm x 200cm) zewnętrzne	D1	1,30	1,30	Tak
2	Drzwi wewnętrzne jednoskrzydłowe (90cm x 200cm) zewnętrzne	DZ 1	1,30	1,30	Tak

Parametry przegród przezroczystych

XI. 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	O 180x225 zewnętrzne	O4	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
2	O 150x225 zewnętrzne	O5	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
3	O 140x225 zewnętrzne	O2	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
4	O 80x225 zewnętrzne	O1	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
5	O 70x225 zewnętrzne	O3	0,90	0,70	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: SP 1, D 1, S1, S6, S4, STZ 1, SW54, S2, S3

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,750
2	Luty	0,716
3	Marzec	0,621
4	Kwiecień	0,507
5	Maj	-0,160
6	Czerwiec	-0,375
7	Lipiec	-1,957
8	Sierpień	-1,039
9	Wrzesień	0,130
10	Październik	0,472
11	Listopad	0,644
12	Grudzień	0,724

Miesiąc krytyczny: Styczeń

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max} = 0,75$

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: PG 1

	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: $f_{Rsi,max} = 0,85$

2.2 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	Strop nad przejazdem	SP 1	0,15	0,825	0,825 > 0,750	Spełniony
2	Dach	D 1	0,15	0,975	0,975 > 0,750	Spełniony
3	S1 zewnętrzna	S1	0,20	0,974	0,974 > 0,750	Spełniony
4	SW65 zewnętrzna	S6	0,20	0,872	0,872 > 0,750	Spełniony
5	SW31 zewnętrzna	S4	0,20	0,774	0,774 > 0,750	Spełniony
6	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,15	0,825	0,825 > 0,750	Spełniony
7	Podłoga	PG 1	0,30	0,953	0,953 > 0,852	Spełniony
8	SW54 zewnętrzna	SW54	0,20	0,851	0,851 > 0,750	Spełniony
9	S2 zewnętrzna	S2	0,26	0,966	0,966 > 0,750	Spełniony
10	S3 zewnętrzna	S3	0,20	0,966	0,966 > 0,750	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O												
Temperatura wewnętrzna strefy									q _i	8,6	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A _f	383,1	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q _{int}	3,2	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C _m	63205489	J/K	
Stała czasowa budynku									t	26,0	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									g _{H,lim}	1,4	-	
-									a _H	2,7	-	
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 q _e , °C	-3,7	-0,8	4,4	8,0	14,9	15,7	18,0	17,1	13,2	8,8	3,4	-1,4
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 ·H _{tr} ·(q _i -q _e)·t _m kWh/m-c	1078 7	8723	7632	6030	3544	3128	2336	2687	4070	5919	7763	9891
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,zy} =10 ⁻³ ·H _{zy} ·(q _i -q _{i,yz})·t _m kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,ht} =Q _{H,t} +Q _{H,zy} kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	385	564	1015	1623	2180	2101	2186	1763	1255	883	471	372
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c	912	824	912	883	912	883	912	912	883	912	883	912
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	1297	1388	1927	2506	3092	2984	3098	2675	2138	1795	1354	1284
g _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,21	0,32	0,91	8,24	-0,98	-0,87	-0,66	-0,63	-0,96	- 20,3 8	0,53	0,25
g _{H,1}	0,23	0,27	0,62	4,57	8,24	0,00	0,00	0,00	8,24	4,39	0,39	0,23
g _{H,2}	0,27	0,62	4,57	8,24	8,24	0,00	0,00	0,00	8,24	8,24	4,39	0,39
f _{H,m}	1,00	1,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, h _{H,gn}	0,99	0,97	0,77	0,12	-1,02	-1,15	-1,52	-1,59	-1,04	-0,05	0,91	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} -h _{H,gn} ·Q _{H,gn} kWh/m-c	4914 ,89	2936 ,66	647, 11	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1313 ,71	3780 ,16

Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e} = 10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	3142	2541	2223	1756	1032	911	681	783	1186	1724	2261	2881
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht} = Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1392 9	1126 4	9856	7786	4576	4039	3017	3470	5255	7643	1002 4	1277 2
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = S(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											13593,4	

Część budynku					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	q_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O	383,06	2172,09	8,6	13593,37
Całkowite zapotrzebowanie strefy $SQ_{H,nd}$ [kWh/rok]					13593,37

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Część 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	0,45	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	383,06	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	0,07	dm ³ /(m ² ·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	230,67	kWh/rok

5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Część budynku		
Nazwa źródła	Kocioł gazowy	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	13593,37	kWh/rok

Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej do 50kW	
Sprawność wytwarzania $h_{H,g}$	0,91	-
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-1K	
Sprawność regulacji $h_{H,e}$	0,89	-
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 $h_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $h_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{H,tot}$	0,78	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	402,13	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Część budynku		
Nazwa źródła	kocioł gazowy	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_w	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	230,67	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	
Sprawność wytwarzania $h_{W,g}$	0,83	-
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 $h_{W,d}$	0,80	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $h_{W,s}$	0,85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{W,tot}$	0,56	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	138,51	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Część budynku
Wybrany typ raportu nie uwzględnia oświetlenia!

8) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Część budynku				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Kocioł gazowy	13593,37	17483,35	20438,08
Suma		13593,37	17483,35	20438,08
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	kocioł gazowy	230,67	408,71	865,11
Suma		230,67	408,71	865,11
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			36,09	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$			48,12	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_p=Q_{P,H}+Q_{P,W}$			21303,19	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_p/A_f$			55,61	kWh/(m ² ·rok)

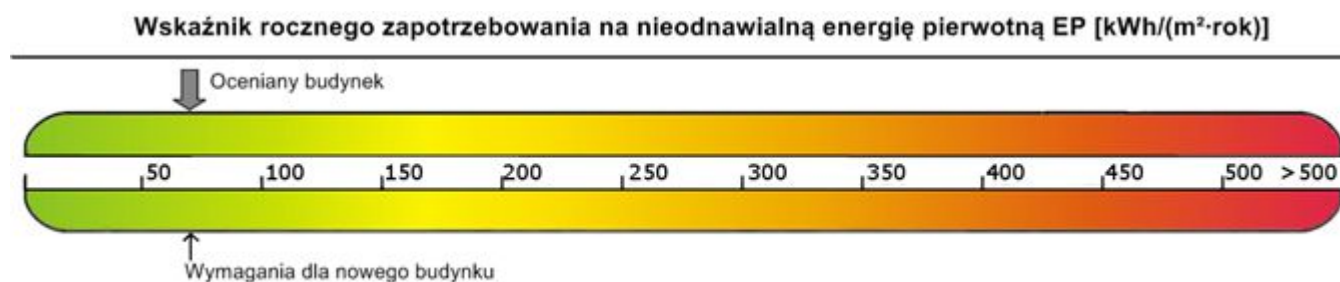
Budynek referencyjny wg WT2021

Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	383,06	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)
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}	70,00	kWh/(m ² ·rok)

Sprawdzenie warunku na EP

EP kWh/(m ² ·rok)		EP_{max} kWh/(m ² ·rok)	Uwagi
69,92	<	70,00	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		

10) Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	402,13	
2	Przygotowanie ciepłej wody	138,51	