

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r.
o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji
emisyjności budynków



Obiekt	Budynek basenu i sali gimnastycznej, wraz z zapleczem, Górnośląskiego Centrum Rehabilitacyjno-Uzdrowskiego
Adres budynku	ulica: Dietla 5 kod: 34-700 miejscowość: Rabka-Zdrój powiat: nowatorski województwo: małopolskie
Wykonawca audytu	Imię i nazwisko: Grzegorz Mańka Tytuł zawodowy: mgr inż. Nr opracowania: A-GCRU-01-2024

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku					
1. Dane identyfikacyjne budynku					
1.1	Rodzaj budynku	Szkolny - sportowy	1.2.	Rok budowy	1996
1.3.	Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>	Śląskie Centrum Rehabilitacyjno-Uzdrowiskowe im. Dr Adama Szebesty w Rabce-Zdroju Sp. z o.o. ul.: Dietla 5 kod: 34-700 Rabka-Zdrój powiat: nowatorski województwo: małopolskie	1.4.	Adres budynku	ul.: Dietla 5 kod: 34-700 Rabka-Zdrój powiat: nowatorski województwo: małopolskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt					
<p style="text-align: center;">Biuro Doradztwa i Ekspertyz Grzegorz Mańka 44-274 Rybnik, ul. Staffa 20F e-mail: gmanka@bde.rybnik.pl REGON:273611960</p>					
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis					
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>mgr inż. Grzegorz Mańka 44-274 Rybnik, ul. Staffa 20F</div> <div>Podpis:</div> </div>					
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac,					
Lp.	Imię i nazwisko		Zakres udziału w opracowaniu audytu		
1.					
2.					
5.	Miejscowość	Rybnik	Data wykonania opracowania	22.03.2024	
6. Spis treści					
1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku					str. 2
2. Karta audytu energetycznego					str. 3
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora					str. 12
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku					str. 13
5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku					str. 16
6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych					str. 17
7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego					str. 18
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji					str. 35
9. Załączniki do audytu					str. 36

2. Karta audytu energetycznego budynku			
1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Tradycyjna / murowana	Tradycyjna / murowana
2.	Liczba kondygnacji	4	4
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	5075,8	5075,8
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1352,12	1352,12
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0,0	0,0
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	0%	0%
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	50	50
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne / zasobnik zasilany ciepłem z kotłowni	centralne / zasobnik zasilany ciepłem z kotłowni
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Kocioł gazowy z palnikiem atmosferycznym. Wysokość komina ponad 12 m. Instalacja c.o. wykonana z rur tworzywowych lub stalowych zaciskanych, grzejniki płytowe bez ZT.	Kocioł gazowy kondensacyjny. Wysokość komina ponad 12 m. Instalacja c.o. wykonana z rur tworzywowych lub stalowych zaciskanych, grzejniki płytowe bez ZT.
11.	Współczynnik kształtu A/V [l/m]	0,41	0,41
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]			
1.	Dach 22,4 cm D1	0,324	0,143
2.	Stropodach niewentylowany 90,4 cm D2	0,861	0,149
3.	Podłoga w piwnicy 71,0 cm PP	0,230	0,230
4.	Ściana zewnętrzna przy gruncie 36,0 cm SG	0,633	0,230
5.	Ściana wewnętrzna do sąsiedniego segmentu SW	0,786	0,786
6.	Ściana zewnętrzna 43,0 cm SZ-1	0,846	0,197
7.	Ściana zewnętrzna 51,0 cm SZ-2	0,288	0,197
8.	Ściana zewnętrzna 43,0 cm (mozaika) SZ-3	0,846	0,846
9.	Okna zewnętrzne OZ1	1,800	0,900
10.	Okna zewnętrzne OZ2 - fasada	2,000	0,900
11.	Drzwi zewnętrzne DZ1	4,000	4,000
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania	0,86	0,92
2.	Sprawność przesyłania	0,90	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77	0,77
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewania w okresie tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,91	0,91
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania	0,65	0,88
2.	Sprawność przesyłu	0,70	0,70
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji	0,85	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanady	okna/kanady
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	8 037	7 009
4.	Krotność wymian powietrza [l/h]	1,58	1,38

6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	154,9	116,0
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania c.w.u. [kW]	19,1	19,1
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	834,0	383,1
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1 273,4	546,8
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania c.w.u. [GJ/rok]	192,5	142,2
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie c.w.u. (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]		-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	171,35	78,71
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	261,63	112,34
10.	Udział odnawialnych źródeł energii [%] ¹⁾	0,0%	0,0%
7. Koszty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ]	86,54	86,54
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ c.w.u. ²⁾ [zł/m ³]	42,26	31,22
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie c.w.u. na miesiąc ³⁾ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	6,79	2,92
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Inne [zł]		
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/m ² rok]	301,15	141,55
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² ·rok)]	406,41	211,21
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	52,99	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	776,82	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	68,08	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	44,78	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	67 227,85	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴⁾	nd	

8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto 1 507 682,93	brutto 1 854 450,00
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴⁾	netto nd	brutto nd
3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] ⁴⁾	nd	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: TAK/NIE ⁵⁾		
5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]*	0,00	
9. Grant termomodernizacyjny			
1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane [kWh/(m ² ·rok)]	95	
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJA / NIE ODPOWIADAJA ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] ^{8)**}	0,00	
10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾			
1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK /NIE, jeżeli TAK, to: pkt 1 / pkt 2 / pkt 3 ⁷⁾		
2.	Wysokość premii MZG [zł]	nd	
3.	Wysokość grantu MZG [zł] ^{4)***)}	nd	
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	nd	
11. Inne			
1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE ⁷⁾ zastosowana wysokosprawna kogeneracja		
2.	Budynek JEST / NIE JEST ⁷⁾ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków		
3.	Przedsięwzięcie STANOWI / NIE STANOWI ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy		
4.	Z audytu energetycznego WYNIKA / NIE WYNIKA ⁷⁾ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾		
<p>UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>¹⁾ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>³⁾ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>⁴⁾ Jeśli dotyczy.</p> <p>⁵⁾ Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>⁶⁾ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>⁷⁾ Niepotrzebne skreślić.</p> <p>⁸⁾ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>⁹⁾ Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.</p> <p>Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>¹⁰⁾</p> <p>^{*)} Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>¹⁾ 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;</p> <p>²⁾ 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;</p> <p>³⁾ 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy.</p> <p>^{**)} 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.</p> <p>^{***)} 30% kosztów przedsięwzięcia netto.</p>			

2. Karta audytu energetycznego budynku (ETAP I)			
1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Tradycyjna/ muruwana	Tradycyjna/ muruwana
2.	Liczba kondygnacji	4	4
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	5075,8	5075,8
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1352,12	1352,12
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0,0	0,0
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	0%	0%
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	50	50
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne / zasobnik zasilany ciepłem z kotłowni	centralne / zasobnik zasilany ciepłem z kotłowni
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Kocioł gazowy z palnikiem atmosferycznym. Wysokość komina ponad 12 m. Instalacja c.o. wykonana z rur tworzywowych lub stalowych zaciskanych, grzejniki płytowe bez ZT.	Kocioł gazowy kondensacyjny. Wysokość komina ponad 12 m. Instalacja c.o. wykonana z rur tworzywowych lub stalowych zaciskanych, grzejniki płytowe bez ZT.
11.	Współczynnik kształtu A/V [l/m]	0,41	0,41
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]			
1.	Dach 22,4 cm D1	0,324	0,324
2.	Stropodach niewentylowany 90,4 cm D2	0,861	0,861
3.	Podłoga w piwnicy 71,0 cm PP	0,230	0,230
4.	Ściana zewnętrzna przy gruncie 36,0 cm SG	0,633	0,633
5.	Ściana wewnętrzna do sąsiedniego segmentu SW	0,786	0,786
6.	Ściana zewnętrzna 43,0 cm SZ-1	0,846	0,846
7.	Ściana zewnętrzna 51,0 cm SZ-2	0,288	0,288
8.	Ściana zewnętrzna 43,0 cm (mozaika) SZ-3	0,846	0,846
9.	Okna zewnętrzne OZ1	1,800	1,800
10.	Okna zewnętrzne OZ2 - fasada	2,000	2,000
11.	Drzwi zewnętrzne DZ1	4,000	4,000
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania	0,86	0,92
2.	Sprawność przesyłania	0,90	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77	0,77
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewania w okresie tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,91	0,91
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania	0,65	0,88
2.	Sprawność przesyłu	0,70	0,70
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji	0,85	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanady	okna/kanady
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	8 037	8 037
4.	Krotność wymian powietrza [l/h]	1,58	1,58

6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	154,9	154,9
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania c.w.u. [kW]	19,1	19,1
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	834,0	834,0
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1 273,4	1 190,4
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania c.w.u. [GJ/rok]	192,5	142,2
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie c.w.u. (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]		-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	171,35	171,35
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	261,63	244,57
10.	Udział odnawialnych źródeł energii [%] ¹⁾	0,0%	0,0%
7. Koszty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ]	86,54	86,54
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ c.w.u. ²⁾ [zł/m ³]	42,26	31,22
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie c.w.u. na miesiąc ³⁾ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	6,79	6,35
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Inne [zł]		
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/m ² rok]	301,15	273,77
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² ·rok)]	406,41	356,65
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	9,10	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	133,35	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	17,35	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	7,69	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	11 540,00	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴⁾	nd	

8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto	brutto
		81 300,81	100 000,00
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴⁾	netto	brutto
		nd	nd
3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] ⁴⁾	nd	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: TAK/NIE ⁵⁾		
5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]*	0,00	
9. Grant termomodernizacyjny			
1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane [kWh/(m ² ·rok)]	95	
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJA / NIE ODPOWIADAJA ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] ^{8)**}	0,00	
10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾			
1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK /NIE, jeżeli TAK, to: pkt 1 / pkt 2 / pkt 3 ⁷⁾		
2.	Wysokość premii MZG [zł]	nd	
3.	Wysokość grantu MZG [zł] ^{4)**}	nd	
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	nd	
11. Inne			
1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE ⁷⁾ zastosowana wysokosprawna kogeneracja		
2.	Budynek JEST / NIE JEST ⁷⁾ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków		
3.	Przedsięwzięcie STANOWI / NIE STANOWI ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy		
4.	Z audytu energetycznego WYNIKA / NIE WYNIKA ⁷⁾ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾		
<p>UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>¹⁾ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>³⁾ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>⁴⁾ Jeśli dotyczy.</p> <p>⁵⁾ Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>⁶⁾ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>⁷⁾ Niepotrzebne skreślić.</p> <p>⁸⁾ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>⁹⁾ Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.</p> <p>Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>¹⁰⁾</p> <p>[*]) Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>¹⁾ 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;</p> <p>²⁾ 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;</p> <p>³⁾ 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy.</p> <p>^{**)} 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.</p> <p>^{***)} 30% kosztów przedsięwzięcia netto.</p>			

2. Karta audytu energetycznego budynku (ETAP II)			
1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Tradycyjna/ murowana	Tradycyjna/ murowana
2.	Liczba kondygnacji	4	4
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	5075,8	5075,8
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1352,12	1352,12
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0,0	0,0
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	0%	0%
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	50	50
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne / zasobnik zasilany ciepłem z kotłowni	centralne / zasobnik zasilany ciepłem z kotłowni
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Kocioł gazowy kondensacyjny. Wysokość komina ponad 12 m. Instalacja c.o. wykonana z rur tworzywowych lub stalowych zaciskanych, grzejniki płytowe bez ZT.	Kocioł gazowy kondensacyjny. Wysokość komina ponad 12 m. Instalacja c.o. wykonana z rur tworzywowych lub stalowych zaciskanych, grzejniki płytowe bez ZT.
11.	Współczynnik kształtu A/V [l/m]	0,41	0,41
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]			
1.	Dach 22,4 cm D1	0,324	0,143
2.	Stropodach niewentylowany 90,4 cm D2	0,861	0,149
3.	Podłoga w piwnicy 71,0 cm PP	0,230	0,230
4.	Ściana zewnętrzna przy gruncie 36,0 cm SG	0,633	0,230
5.	Ściana wewnętrzna do sąsiedniego segmentu SW	0,786	0,786
6.	Ściana zewnętrzna 43,0 cm SZ-1	0,846	0,197
7.	Ściana zewnętrzna 51,0 cm SZ-2	0,288	0,197
8.	Ściana zewnętrzna 43,0 cm (mozaika) SZ-3	0,846	0,846
9.	Okna zewnętrzne OZ1	1,800	0,900
10.	Okna zewnętrzne OZ2 - fasada	2,000	0,900
11.	Drzwi zewnętrzne DZ1	4,000	4,000
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania	0,92	0,92
2.	Sprawność przesyłania	0,90	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77	0,77
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewania w okresie tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,91	0,91
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania	0,88	0,88
2.	Sprawność przesyłu	0,70	0,70
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji	0,85	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanady	okna/kanady
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	8 037	7 009
4.	Krotność wymian powietrza [l/h]	1,58	1,38

6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	154,9	116,0
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania c.w.u. [kW]	19,1	19,1
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	834,0	383,1
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1 190,4	546,8
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania c.w.u. [GJ/rok]	142,2	142,2
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie c.w.u. (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]		-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	171,35	78,71
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	244,57	112,34
10.	Udział odnawialnych źródeł energii [%] ¹⁾	0,0%	0,0%
7. Koszty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ]	86,54	86,54
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ c.w.u. ²⁾ [zł/m ³]	31,22	31,22
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie c.w.u. na miesiąc ³⁾ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	6,35	2,92
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Inne [zł]		
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/m ² rok]	273,77	141,55
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² ·rok)]	356,65	211,21
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	48,30	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	643,48	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	50,73	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	37,10	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	55 687,85	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴⁾	nd	

8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto 1 426 382,11	brutto 1 754 450,00
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴⁾	netto nd	brutto nd
3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] ⁴⁾	nd	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: TAK /NIE ⁵⁾		
5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]*	0,00	
9. Grant termomodernizacyjny			
1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane [kWh/(m ² ·rok)]	95	
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJA / NIE ODPOWIADAJA ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] ^{8)**}	0,00	
10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾			
1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK /NIE, jeżeli TAK, to: pkt 1 / pkt 2 / pkt 3 ⁷⁾		
2.	Wysokość premii MZG [zł]	nd	
3.	Wysokość grantu MZG [zł] ^{4)***)}	nd	
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	nd	
11. Inne			
1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE ⁷⁾ zastosowana wysokosprawna kogeneracja		
2.	Budynek JEST / NIE JEST ⁷⁾ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków		
3.	Przedsięwzięcie STANOWI / NIE STANOWI ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy		
4.	Z audytu energetycznego WYNIKA / NIE WYNIKA ⁷⁾ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾		
<p>UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>¹⁾ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>³⁾ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>⁴⁾ Jeśli dotyczy.</p> <p>⁵⁾ Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>⁶⁾ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>⁷⁾ Niepotrzebne skreślić.</p> <p>⁸⁾ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>⁹⁾ Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.</p> <p>Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>¹⁰⁾</p> <p>^{*)} Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>¹⁾ 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;</p> <p>²⁾ 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;</p> <p>³⁾ 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy.</p> <p>^{**)} 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.</p> <p>^{***)} 30% kosztów przedsięwzięcia netto.</p>			

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora

3.1. Dokumentacja projektowa:

1. Archiwalna inwentaryzacja budynku

3.2. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 21.11.2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów, (Dz. U. 2008 nr 223, poz. 1459 z późn. zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 13.10.2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. 2015 poz. 1606).
3. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1422).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2015 poz. 376).
5. Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
6. Polska Norma PN-EN ISO 13790: 2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia".
7. Polska Norma PN-EN-ISO 13789:2008 "Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania."
8. Polska Norma PN-82/B-02403 "Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne."
9. Polska Norma PN-EN-ISO 6946:2004 "Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania."
10. Polska Norma PN-EN ISO 10077-1:2007 "Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. Część 1: Postanowienia ogólne."
11. Polska Norma PN-B-03430:1983 (zmiana PN-83/B-03430/Az3:2000) "Wentylacja w budynkach mieszkalnych."
12. Polska Norma PN-ISO 9836:1997 "Określanie i obliczanie wskaźników powierzchni i kubatur."
13. Dokumentacja fotograficzna.

3.3. Osoby udzielające informacji

1. Wywiad z przedstawicielem inwestora

3.4. Data wizji lokalnej

listopad 2023, luty 2024

3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi Inwestora (Zlecniodawcy)

1. Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.

3.6. Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

Wkład własny inwestora nie powinien przekraczać sumy	<i>nie określono</i>	zł
Kwota kredytu nie powinna przekraczać sumy	<i>nie określono</i>	zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.a. Ogólne dane o budynku

Identyfikator budynku	
Własność	prywatna spółdzielcza <u>jedn. sam. terytorialnego</u>
Przeznaczenie budynku	Szkolny - sportowy
Adres	ul.: Dietla 5, 34-700 Rabka-Zdrój
Budynek	<u>wolnostojący</u> bliźniak segment w zabudowie szeregowej blok mieszkalny, wielorodzinny

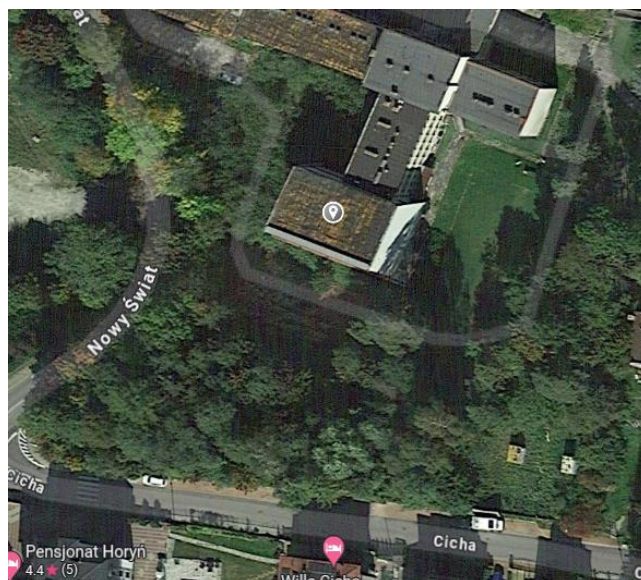
Rok budowy	1996		Rok zasiedlenia	1996	
Technologia budynku	UW-2Ż-cegła żerańska		RWB	BSK	RBM-73 RWP-75
PBU-59 PBU-62	UW 2-J	WUF-62	WUF-T	OWT-67	OWT-75 "Szczecin"
W-70 Wk-70	SBM-75	ZSBO	"Stolica"	monolit	<u>tradycyjna</u> ramowa
	szkieletowa		inna, jaka:		
1	Powierzchnia zabudowy ¹⁾ [m ²]	550	11	Liczba klatek schodowych	1
2	Kubatura budynku ²⁾ [m ³]	6 875	12	Liczba kondygnacji	4
3	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów, wind, otwartych wnęk, loggi i galerii [m ³]	5075,8	13	Wysokość kondygnacji w świetle [m] (średnia)	3,75
4	Powierzchnia użytkowa pomieszczeń [m ²]	808,6	14	Liczba użytkowników	50
5	Powierzchnia korytarzy [m ²]	196,6			
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym [m ²]	0,0			
7	Powierzchnia technicznych pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy [m ²] (m.in.. szatnie, pom. techniczne, gospodarcze)	346,9			
8	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.) [m ²]	0,0			
9	Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku [m ²]	1352,12			
10	Budynek podpiwniczony	tak			

¹⁾ wg PN-70/B-02365 Powierzchnia budynków. Podział, określenia i zasady obmiaru

²⁾ wg PN-69/B-02360 Kubatura budynków. Zasady obliczania.

4.b. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek szkolny-sportowy z 3 kondygnacjami nadziemnymi, podpiwniczony. Budynek części basenowej i sali gimnastycznej z zapleczem szkoły GORD w Rabce-Zdroju. Do budynku od strony północnej przyłączony jest do pozostałych segmentów szkoły. Ściany zewnętrzne murowane, obustronnie otynkowane. Ściana wschodnia i północna basenu ocieplona styropianem. Dach żelbetowy nad salą gimnastyczną ocieplony pianką PUR. Stropodach nad zapleczem nieocieplony. Okna zewnętrzne PCV. Okna fasadowe basenu aluminiowe - nieszczelne. Drzwi zewnętrzne stalowe - piwniczne.



Lokalizacja inwestycji.

źródło: maps.google.pl

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

Lp.	Przegroda	budynek	Pow. całkow. m ²	Pow. do obl. strat ciepła m ²	U _k W/(m ² *K)	Pow. okien m ²	U okna W/(m ² *K)	Pow. drzwi m ²	U drzwi W/(m ² *K)
1	Ściana zewnętrzna (SZ-1; SZ-2; SZ-3)		925,1	523,8	0,846; 0,288	399,3	1,800; 2,000	2,0	4,000
2	Ściana zewnętrzna przy gruncie (SG)		219,6	219,6	0,633				
3	Ściana wewnętrzna do sąsiedniego segmentu (SW)		26,7	26,7	0,786				
4	Podłoga w piwnicy (PP)		440,4	440,4	0,230				
5	Stropodach niewentylowany (D2)		177,3	177,3	0,861				
5	Dach (D1)		283,5	283,5	0,324				

4.c. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.)	q_{moc} [kW]	154,9
2.	Zamówiona moc cieplna (dla c.o.)	q [kW]	252,0
3.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	Q_{gr} [GJ]	834,0
4.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania ciepła	$E=Q_{gr}/V$ [kWh/m ³ a]	45,65
5.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	Q_s [GJ]	1 273,4
6.	Taryfa opłat (brutto)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	0,00
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	86,54
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	0,00

4d. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	wodna, pompowa, z rozdzielaczem dolnym
2.	Parametry pracy instalacji	70/50
3.	Przewody w instalacji	stalowe i z tworzywa
4.	Rodzaje grzejników	płytowe
5.	Oślonienie grzejników	brak
6.	Zawory termostacyjne	brak
7.	Sprawności składowe systemu grzewczego	$\eta_p = 0,90$
		$\eta_r = 0,77$
		$\eta_w = 0,86$
		$\eta_e = 1,00$
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę	7/12
9.	Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	tak
	Uwagi	

4.e. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Ciepła woda przygotowywana centralnie w zasobniku zasilanym ciepłem z kotłowni
2.	Piony i ich izolacja	stalowe i z tworzywa ocieplone
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	-
4.	Zużycie ciepłej wody w m ³ /m-c określone wg pomiaru	-

4.f. Charakterystyka systemu wentylacji

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wyiewna i grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	8 036,9

4.g. Charakterystyka wężła cieplnego lub kotłowni w budynku

Budynek zasilany w ciepło z kotłowni gazowej. Kocioł gazowy Viessmann Paromat-Triplex z 1996 roku

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1. Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku

Budynek w dobrym stanie technicznym, przegrody mają niewystarczający opór cieplny i wymagają docieplenia.

5.2. System grzewczy

Budynek zasilany w ciepło z kotłowni gazowej. Kocioł gazowy Viessmann Paromat-Triplex z 1996 roku - źródło ciepła w stanie zadowalającym.

5.3. System zaopatrzenia w c.w.u.

Ciepła woda przygotowywana centralnie w zasobniku zasilanym ciepłem z kotłowni - stan dobry

Zbiorcze zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy zawiera poniższa tabela

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	<p>Przegrody zewnętrzne</p> <p>Przegrody zewnętrzne mają niezadowalające wartości współczynnika przenikania ciepła U [W/m^2K]</p> <ul style="list-style-type: none"> - ściany zewnętrzne (SZ-1; SZ-2) $U= 0,846; 0,288$ - ściany zewnętrzne przy gruncie (SG) $U= 0,633$ - podłoga w piwnicy (PP) $U= 0,861$ - ściana wew. do budynku straży (SWS) $U= 0,786$ - ściany zewnętrzne mozaika (SZ-3) $U= 0,846$ - dach (D1) $U= 0,324$ - stropodach niewentylowany (D2) $U= 0,861$ 	<ul style="list-style-type: none"> - dla ścian zewnętrznych $U_{max}=0,20 W/m^2K$ - brak wymagań - bez zmian - bez zmian - bez zmian - dla dachu $U_{max} = 0,15 W/m^2K$ - dla stropodachu $U_{max} = 0,15 W/m^2K$
2	<p>Okna i drzwi zewnętrzne o współczynniku U [W/m^2K]:</p> <ul style="list-style-type: none"> - okna zewnętrzne (OZ1) $U: 1,800$ - okna zewnętrzne (OZ2) - fasada $U: 2,000$ - drzwi zewnętrzne (DZ1) $U: 4,000$ 	<p>Należy wymienić okna zewnętrzne na okna o lepszym współczynniku przenikania ciepła i podwyższonej szczelności</p> <ul style="list-style-type: none"> - dla okien $U_{max} = 0,90 W/m^2K$ - dla okien $U_{max} = 0,90 W/m^2K$ - bez zmian
3	<p>Wentylacja grawitacyjna i mechaniczna - nie stwierdzono nieprawidłowości w funkcjonowaniu</p>	<p>bez zmian</p>
4	<p>System grzewczy - ogrzewanie centralne - kotłownia gazowa</p>	<p>Modernizacja kotłowni montaż kondensacyjnego kotła gazowego</p>
5	<p>System zaopatrzenia w c.w.u. - przygotowanie centralnie w zasobniku zasilanym ciepłem z kotłowni</p>	<p>Modernizacja źródła ciepła dla zasobnika na kocioł gazowy kondensacyjny</p>

6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego

Lp.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne i wewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych
2	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez podłogi, strop i dach.	Ocieplenie dachów i stropodachów styropapą
3	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna i drzwi zewnętrzne	Wymiana okien zewnętrznych na okna o lepszym współczynniku przenikania ciepła oraz podwyższonej szczelności
4	Modernizacja systemu wentylacji	bez zmian
5	Modernizacja instalacji c.o.	Modernizacja kotłowni montaż kondensacyjnego kotła gazowego
6	Zmniejszenie kosztów przygotowania ciepłej wody użytkowej	Modernizacja źródła ciepła dla zasobnika na kocioł gazowy kondensacyjny

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

Lp.	Grupa usprawnień	Rodzaje usprawnień
1	2	3
I	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane	
	j.w. przez ściany zewnętrzne i wewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych
	j.w. przez dach i dach i stropy do przestrzeni nieogrzewanych	Ocieplenie dachów i stropodachów styropapą
	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez okna i drzwi oraz zmniejszenia strat na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana okien zewnętrznych na okna o lepszym współczynniku przenikania ciepła oraz podwyższonej szczelności
II	Zmniejszenie zużycia ciepła do ogrzewania powietrza wentylacyjnego	bez zmian
	Zmniejszenie zużycia ciepła do przygotowania c.w.u.	Modernizacja źródła ciepła dla zasobnika na kocioł gazowy kondensacyjny
	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła układu c.o. oraz zwiększenia jego sprawności	Modernizacja kotłowni montaż kondensacyjnego kotła gazowego

7.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu optymalnego

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne,
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien zewnętrznych oraz poprawie systemu wentylacji,
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego,
- Zestawienia optymalnych usprawnień i przedsięwzięć z podaniem prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie.

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie		W stanie istniejącym	Po termo-modernizacji	Jednostki
t _{wo}		20,0	20,0	°C
t _{zo}		-22,0	-22,0	°C
S _d *	dla przegród zewnętrznych (t _{wo} =20 ⁰ C)	4 487,3	4 487,3	dzień K/a
	dla przegród zewnętrznych (t _{wo} =25 ⁰ C)	5 747,3	5 747,3	
	dla przegród zewnętrznych (t _{wo} =8 ⁰ C)	1 463,3	1 463,3	
	dla przegród przy gruncie (t _{zo} =6,8 ⁰ C - stała)	3 326,4	3 326,4	
Opłaty za ciepło na cele grzewcze				
O _{0m} , O _{1m} ,		0,00	0,00	zł/(MW·m-c)
O _{0z} , O _{1z} ,		86,54	86,54	zł/GJ
A _{b0} , A _{b1} ,*		0,00	0,00	zł/m-c
Opłaty za ogrzewanie c.w.u.				
O _{0m} , O _{1m} ,		0,00	0,00	zł/(MW·m-c)
O _{0z} , O _{1z} ,		86,54	86,54	zł/GJ
A _{b0} , A _{b1} ,		0,00	0,00	zł/m-c

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda				
				Dach 22,4 cm D1				
Dane:				powierzchnia przegrody do obliczania strat	A_0	=	283,54	m ²
				powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A_1	=	283,54	
				obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego	A_{kosz}	=	283,00	m ²
				obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego	t_{w0}	=	20	°C
				liczba stopniodni dla stanu po modernizacji	t_{z0}	=	-22	°C
					S_d	=	4 487,3	
Opis wariantów usprawnienia								
Przewiduje się ocieplenie dachu styropapą o współczynniku przewodności cieplnej:								
$\lambda = $ <div>0,036</div> $ \text{ W/(mK) } .$								
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:								
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika oporu ciepła $U \leq 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$								
wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1								
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 4 cm większej niż w wariantcie 1								
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty				
				1	2	3		
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,14	0,16	0,18		
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		3,889	4,444	5,000		
3	Opór cieplny R	m ² K/W	3,082	6,971	7,527	8,082		
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} S_d A / R$	GJ/a	35,7	15,8	14,6	13,6		
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A (t_{w0} - t_{z0}) / R$	MW	0,004	0,002	0,002	0,001		
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/a		1 721,96	1 822,69	1 909,58		
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		784,78	863,26	949,59		
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		222 093,48	244 302,83	268 733,11		
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		128,98	134,03	140,73		
10	U_0, U_1	W/m ² K	0,324	0,143	0,133	0,124		
Podstawa przyjętych wartości N_U								
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² na podstawie średnich cen rynkowych.								
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni dachu.								
Wybrany wariant : 1		Koszt :		222 093 zł	SPBT=		129,0 lat	

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Stropodach niewentylowany 90,4 cm D2		
Dane:						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A ₀	=	177,27 m ²
				A ₁	=	177,27 m ²
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{kosz}	=	177,00 m ²
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego				t _{w0}	=	20 °C
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego				t _{z0}	=	-22 °C
liczba stopniodni dla stanu po modernizacji				S _d	=	4 487,3
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie stropodachu styropapą o współczynniku przewodności cieplnej:						
				λ=	0,036	W/(mK) .
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika oporu ciepła U ≤ 0,15 W/(m²K)						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 4 cm większej niż w wariantcie 1						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,22	0,24	0,26
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m² K/W		6,111	6,667	7,222
3	Opór cieplny R	m² K/W	1,161	6,349	6,905	7,460
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S _d ·A / R	GJ/a	59,2	10,8	10,0	9,2
5	q _{oU} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ · A (t _{w0} -t _{z0})/R	MW	0,006	0,001	0,001	0,001
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{oU} -q _{1U})O _m	zł/a		4 186,62	4 261,99	4 326,15
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m²		784,78	863,26	949,59
8	Koszt realizacji usprawnienia (brutto) N _U	zł		138 906,52	152 797,17	168 076,89
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		33,18	35,85	38,85
10	U ₀ , U ₁	W/m² K	0,861	0,158	0,145	0,134
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² na podstawie średnich cen rynkowych.						
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni dachu.						
Wybrany wariant : 1		Koszt :	138 907 zł	SPBT=	33,2 lat	

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściana zewnętrzna przy gruncie 36,0 cm SG		
Dane:						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A_0	=	219,55 m ²
				A_1	=	219,55 m ²
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A_{kosz}	=	219,55 m ²
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego				t_{w0}	=	20 °C
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego				t_{z0}	=	6,8 °C
liczba stopniodni				S_d	=	3 326,4
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ściany przy gruncie styropianem o współczynniku przewodności cieplnej:						
$\lambda = 0,036 \text{ W/(mK)}$						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji 10 cm						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 4 cm większej niż w wariantcie 1						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,10	0,12	0,14
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		3,078	3,633	4,189
3	Opór cieplny R	m ² K/W	1,161	4,239	4,794	5,350
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A / R$	GJ/a	54,4	14,9	13,2	11,8
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A (t_{w0} - t_{z0}) / R$	MW	0,002	0,001	0,001	0,001
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/a		3 415,50	3 564,79	3 683,07
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		350,00	385,00	423,50
8	Koszt realizacji usprawnienia (brutto) N_U	zł		76 842,50	84 526,75	92 979,43
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		22,50	23,71	25,25
10	U_0, U_1	W/m ² K	0,861	0,236	0,209	0,187
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² na podstawie średnich cen rynkowych. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian pomniejszoną o powierzchnię okien i drzwi.						
Wybrany wariant : 1		Koszt : 76 843 zł		SPBT= 22,5 lat		

7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściana zewnętrzna 43,0 cm SZ-1		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat				A ₀	=	282,15 m ²
				A ₁	=	282,15 m ²
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{kosz}	=	282,15 m ²
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego				t _{w0}	=	20 °C
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego				t _{z0}	=	-22 °C
liczba stopniodni				Sd	=	4 487,3
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ścian styropianem o współczynniku przewodności cieplnej:						
λ= 0,036 W/(mK) .						
Rozpatruje się 2 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika oporu ciepła U ≤ 0,20 W/(m²K)						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 4 cm większej niż w wariantcie 1						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,14	0,16	0,18
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m²·K/W		3,889	4,444	5,000
3	Opór cieplny R	m²·K/W	1,182	5,071	5,627	6,182
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A / R	GJ/a	92,5	21,6	19,4	17,7
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ · A (t _{w0} -t _{z0})/R	MW	0,010	0,002	0,002	0,002
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m	zł/a		6 141,03	6 325,35	6 476,55
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m²		350,00	385,00	423,50
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		98 752,50	108 627,75	119 490,53
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		16,08	17,17	18,45
10	U ₀ , U ₁	W/m²·K	0,846	0,197	0,178	0,162
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² na podstawie średnich cen rynkowych.						
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian pomniejszoną o powierzchnię okien i drzwi.						
Wybrany wariant : 1		Koszt :	98 753 zł	SPBT=	16,08 lat	

7.2.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściana zewnętrzna 51,0 cm SZ-2		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat				A₀	=	328,30 m ²
				A₁	=	328,30 m ²
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A_{kosz}	=	328,30 m ²
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego				t_{w0}	=	25 °C
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego				t_{z0}	=	-22 °C
liczba stopniocni				Sd	=	5 747,3
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ścian styropianem o współczynniku przewodności cieplnej (po usunięciu istniejącego ocieplenia):						
				λ=	0,036	W/(mK) .
Rozpatruje się 1 wariant grubości warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji jak dla ściany SZ1-1						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,14		
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		1,603		
3	Opór cieplny R	m ² K/W	3,468	5,071		
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A / R	GJ/a	47,0	32,1		
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ · A (t _{w0} -t _{z0})/R	MW	0,004	0,003		
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m	zł/a		1 286,14		
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		350,00		
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		114 905,00		
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		89,34		
10	U ₀ , U ₁	W/m ² K	0,288	0,197		
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² na podstawie średnich cen rynkowych.						
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian pomniejszoną o powierzchnię okien i drzwi.						
Wybrany wariant : 1		Koszt :	114 905 zł	SPBT=	89,34 lat	

7.2.6. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie		
				Okna zewnętrzne OZ1		
<div>Dane: powierzchnia okien</div> <div><div><div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div>						

7.2.7. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie		
				Okna zewnętrzne OZ2 - fasada		
<div>Dane: powierzchnia okien</div> <div><div><div><div></div><div>A_{ok.1}=</div><div>277,00</div><div>m²</div></div><div><div></div><div>A_{ok.2}=</div><div>277,00</div><div>m²</div></div><div><div></div><div>V_{nom1}=</div><div>ψ =</div><div>2 364,70</div><div>m³/h</div></div><div><div></div><div>V_{nom2}=</div><div>ψ =</div><div>2 364,70</div><div>m³/h</div></div><div><div></div><div>C_w=</div><div>1,00</div><div></div></div></div><div><div>V obl = ψ * Cm</div><div>t_{w0} = 25 °C</div><div>t_{z0} = -22 °C</div><div>Sd = 5 747,3</div></div><div><div>obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego</div><div>obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego</div><div>liczba stopniodni</div></div></div>						
<div>Opis wariantów usprawnienia</div> <div>Usprawnienie polega na wymianie okien na okna o niższym współczynniku U oraz podwyższonej szczelności</div> <div>Rozpatruje się 3 warianty wymiany okien</div> <div><div><div>wariant 1: okna o współczynniku U=</div><div>wariant 2: okna o współczynniku U=</div><div>wariant 3: okna o współczynniku U=</div></div><div><div>0,900</div><div>W/(m²*K)</div><div>0,800</div><div>W/(m²*K)</div><div>0,700</div><div>W/(m²*K)</div></div><div><div>a₁<</div><div>0,3</div></div></div>						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania ciepła U	W/m ² K	2,000	0,900	0,800	0,700
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	-	0,70	0,70	0,70
		Cm	-	1,00	1,00	1,00
3	8,64*10 ⁻⁵ *Sd*A _{ok} *U	GJ/a	275,1	123,8	110,0	96,3
4	2,94*10 ⁻⁵ *C _r *C _w *V _{nom} *Sd	GJ/a	439,5	279,7	279,7	279,7
5	Q _{0r} , Q ₁ = (3) + (4)	GJ/a	714,6	403,5	389,7	376,0
6	10 ⁻⁶ *A _{ok} *(t _{w0} -t _{z0})*U	MW	0,0260	0,0117	0,0104	0,0091
7	3,4*10 ⁻⁷ *V _{obl} *(t _{w0} -t _{z0})	MW	0,0491	0,0378	0,0378	0,0378
8	q _{0r} , q ₁ = (6) + (7)	MW	0,0752	0,0495	0,0482	0,0469
9	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m	zł/rok		26 925,77	28 116,15	29 306,52
10	Koszt wymiany okien N _{ok}	zł		817 950,00	899 745,00	989 719,50
11	Koszt modernizacji wentylacji N _w	zł		0,00	0,00	0,00
12	SPBT = (N _{ok} +N _w)/ΔO _{ru}	lata		30,38	32,00	33,77
<div>Podstawa przyjętych wartości N_U</div> <div>Przyjęto ceny jednostkowe wymiany świetlików wg cen lokalnych wytwórców i firm montażowych.</div> <div>Koszt wymiany stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni wymienianej stolarki.</div> <div><div>wariant 1 : koszt wymiany okien:</div><div>277,00 m² *</div><div>2 952,89 zł/m² =</div><div>817 950,00 zł</div></div> <div><div>wariant 2 : koszt wymiany okien:</div><div>277,00 m² *</div><div>3 248,18 zł/m² =</div><div>899 745,00 zł</div></div> <div><div>wariant 3 : koszt wymiany okien:</div><div>277,00 m² *</div><div>3 572,99 zł/m² =</div><div>989 719,50 zł</div></div>						
Wybrany wariant : 1		Koszt :	817 950 zł	SPBT=	30,38 lat	

7.2.8. Ocena i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Dane: $Q_{\text{oco}} = 834,00 \text{ GJ/a}$ $w_{t0} = 1,00$ $w_{d0} = 0,91$ $\eta_0 = 0,596$

Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu grzewczego i dostosowujące instalację do aktualnych wymagań technicznych:

1. modernizacja kotłowni, wymiana kotła na kondensacyjny kocioł gazowy

W poniższej tabeli zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności	
		przed	po
1.	wytwarzanie ciepła	$\eta_w = 0,86$	$\eta_w = 0,92$
2.	przesyłanie ciepła	$\eta_p = 0,90$	$\eta_p = 0,90$
3.	regulacja i wykorzystanie	$\eta_r = 0,77$	$\eta_r = 0,77$
4.	akumulacji	$\eta_e = 1,00$	$\eta_e = 1,00$
5.	sprawność całkowita systemu	$\eta_c = 0,596$	$\eta_c = 0,638$
6.	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t = 1,00$	$w_t = 1,00$
7.	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d = 0,91$	$w_d = 0,91$

Ocena proponowanego przedsięwzięcia

Lp.	Omówienie	jedn.	Stan istniejący	Stan po modern.
1.	Sprawność całkowita systemu grzewczego η	-	0,596	0,638
2.	Uwzględnienie przerw tygodniowych w_t	-	1,00	1,00
3.	Uwzględnienie przerw dobowych w_d	-	0,91	0,91
4.	Oszczędność kosztów ΔQ_{rco}	zł/a		7 187

Ocena wpływu proponowanego przedsięwzięcia na zapotrzebowanie na ciepło c.w.u.

Dane: $Q_{0cw} = 192,50$ GJ/a

$q_{0cw} = 19,10$ kW

Przewiduje się następujące usprawnienia prowadzące do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie c.w.u.:

1. zmiana źródła na kondensacyjny kocioł gazowy

Lp.		Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Zapotrzebowanie na ciepło na przygotowanie c.w.u. netto	GJ/a	74,44	74,44
2	Zapotrzebowanie na ciepło na przygotowanie c.w.u. brutto	GJ/a	192,50	142,20
3	Zapotrzebowanie mocy	kW	19,10	19,10
4	Koszt przygotowania c.w.u.	zł/a	16 659,32	12 306,26
5	Roczna oszczędność kosztów	zł/a		4 353,06

Całkowita ocena proponowanego przedsięwzięcia

Lp.	Opis	jedn.	Stan istniejący	Stan po modern.
1	Oszczędność kosztów ΔQ_{rco}	zł/a		11 540
2	Koszt przedsięwzięcia N	zł		100 000
3	SPBT	lata		8,7

Koszty ustalono na podstawie średnich cen rynkowych

Koszt realizacji usprawnienia: 100 000 zł

7.2.9. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT			
Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	2	3	4
1	Ocieplenie ścian zewnętrznych (SZ-1;SZ-2) styropianem o grubości 14 cm i $\lambda=0,036$ W/mK oraz ścian zewnętrznych przy gruncie (SG) styropianem XPS o grubości 10 cm i $\lambda=0,036$ W/mK	290 500,00	26,8
2	Wymiana okien zewnętrznych (OZ1; OZ2) na okna o lepszym współczynniku przewodności cieplnej	1 102 950,00	33,4
3	Ocieplenie dachu (D1) styropapą o grubości 14 cm i $\lambda=0,036$ W/mK oraz stropodachu (D2) styropapą o grubości 22 cm i $\lambda=0,036$ W/mK	361 000,00	86,2
-	Modernizacja kotłowni, montaż kondensacyjnego kotła gazowego	100 000,00	8,7

7.2.10. Ocena przedsięwzięcia prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną

Proponowane usprawnienia niezależne od przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

1. wykonanie instalacji fotowoltaicznej o mocy czynnej 30 kW

Obliczenia:

Lp.		Jednostka	Z systemem PV
1	Moc czynna instalacji PV	W	30 000,00
2	Jednostkowy uzysk energii	kWh/kW*a	925,00
3	Energia elektryczna z systemu PV	kWh/a	27 750,00
4	Współczynnik konsumpcji energii z systemu PV	%	100
5	Koszt energii el. z sieci	zł/kWh	0,9656
6	Roczna oszczędność kosztów	zł/a	26 794
7	Koszt modernizacji N_w	zł	196 800,00
8	SPBT	lata	7,3

Ze względu na wysokie zapotrzebowanie na energię elektryczną całego budynku szkoły założono 100% konsumpcji wyprodukowanej energii.

Podstawa przyjętych wartości N_0 :

Koszty ustalono na podstawie ofert firm wykonawczych.

Koszt realizacji usprawnienia: 196 800

7.3. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Rozdział obejmuje:

- a) Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych,
- b) Ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych,
- c) Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.3.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Zakres	Nr wariantu			
	1	2	3	4
Ocieplenie ścian zewnętrznych (SZ-1;SZ-2) styropianem o grubości 14 cm i $\lambda=0,036$ W/mK oraz ścian zewnętrznych przy gruncie (SG) styropianem XPS o grubości 10 cm i $\lambda=0,036$ W/mK	X	X	X	
Wymiana okien zewnętrznych (OZ1; OZ2) na okna o lepszym współczynniku przewodności cieplnej	X	X		
Ocieplenie dachu (D1) styropapą o grubości 14 cm i $\lambda=0,036$ W/mK oraz stropodachu (D2) styropapą o grubości 22 cm i $\lambda=0,036$ W/mK	X			
Modernizacja kotłowni, montaż kondensacyjnego kotła gazowego	X	X	X	X

7.3.2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

$$Q_0 = w_{t0} * w_{d0} * Q_{OCO} / \eta_0 + Q_{OCW}$$

$$Q_1 = w_{t1} * w_{d1} * Q_{1CO} / \eta_1 + Q_{1CW}$$

$$q_0 = q_{OCO} + q_{OCW}$$

$$q_1 = q_{1CO} + q_{1CW}$$

$$O_{0r} = Q_0 * O_{0z} + q_0 * O_{0m} * 12 + O_{0a} * 12$$

$$Q_{1r} = Q_1 * O_{1z} + q_1 * O_{1m} * 12 + O_{1a} * 12$$

$$\Delta O_r = O_{0r} - O_{1r}$$

Nr. war.	Q_{OCO}	q_{OCO}	η_0	Q_{OCW}	q_{OCW}	Q_0	q_0	O_{0r}	ΔO_r	N
	Q_{1CO}	q_{1CO}	η_1	Q_{1CW}	q_{1CW}	Q_1	q_1	O_{1r}		
	GJ	kW	-	GJ	kW	GJ	kW	zł	zł	zł
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Stan istniejący	833,97	154,9	0,596	192,5	19,1	1465,89	173,99	126 861		
1	383,14	116,0	0,638	142,20	19,1	689,06	135,07	59 633	67 228	1 854 450
2	490,27	124,6	0,638	142,20	19,1	841,97	143,66	72 866	53 995	1 493 450
3	669,22	146,2	0,638	142,20	19,1	1097,39	165,35	94 970	31 890	390 500
4	833,97	154,9	0,638	142,20	19,1	1332,54	154,89	115 321	11 540	100 000

* Współczynniki

w_{d0}= 0,91

w_{t0}= 1,00

w_{d1}= 0,91

w_{t1}= 1,00

7.3.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Lp	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1	2	3	4	5	6
1	WARIANT 1	1 854 450,00	67 227,85	52,99	0,00
2	WARIANT 2	1 493 450,00	53 994,86	42,56	0,00
3	WARIANT 3	390 500,00	31 890,47	25,14	0,00
5	WARIANT 4	100 000	11 540	9,10	0,00

7.3.4. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Na podstawie dokonanej oceny, jako najlepszy wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym obiekcie ocenia się **wariant nr 1** obejmujący usprawnienia:

- Ocieplenie ścian zewnętrznych (SZ-1;SZ-2) styropianem o grubości 14 cm i $\lambda=0,036$ W/mK oraz ścian zewnętrznych przy gruncie (SG) styropianem XPS o grubości 10 cm i $\lambda=0,036$ W/mK
- Wymiana okien zewnętrznych (OZ1; OZ2) na okna o lepszym współczynniku przewodności cieplnej
- Ocieplenie dachu (D1) styropapą o grubości 14 cm i $\lambda=0,036$ W/mK oraz stropodachu (D2) styropapą o grubości 22 cm i $\lambda=0,036$ W/mK
- Modernizacja kotłowni, montaż kondensacyjnego kotła gazowego

Dopuszcza się wykonanie zadania w dwóch etapach:

etap I - Zgodnie z wariantem 4 (modernizacja źródła ciepła)

etap II - Wymiana okien i docieplenie przegród zewnętrznych

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

- | | | |
|---|----------------------------|-----------------|
| 1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie: | 52,99 %, czyli powyżej 25% | |
| 2. planowany kredyt, w wysokości: | 927 225,00 zł, stanowiący | 50,00% kosztów, |
| jest zgodny z warunkami ustawowymi. | | |
| 3. środki własne inwestora wyniosą: | 927 225,00 zł. | |
| 4. premia termomodernizacyjna wynosi: | 0,00 zł. | |

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji**8.1. Opis robót**

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

L.p.	Rodzaj prac	Jednostka miary	Ilość	Cena jednostkowa [zł]	Koszt przedsięwzięcia [zł]
1	Ocieplenie ścian zewnętrznych (SZ-1;SZ-2) styropianem o grubości 14 cm i $\lambda=0,036$ W/mK oraz ścian zewnętrznych przy gruncie (SG) styropianem XPS o grubości 10 cm i $\lambda=0,036$ W/mK	m ²	830,00	350,00	290 500,00
2	Wymiana okien zewnętrznych (OZ1) na okna o lepszym współczynniku przewodności cieplnej	m ²	122,34	2 329,57	285 000,00
3	Wymiana okien zewnętrznych (OZ2) fasadowych na okna o lepszym współczynniku przewodności cieplnej	m ²	277,00	2 952,89	817 950,00
4	Ocieplenie dachu (D1) styropapą o grubości 14 cm i $\lambda=0,036$ W/mK oraz stropodachu (D2) styropapą o grubości 22 cm i $\lambda=0,036$ W/mK	m ²	460,00	784,78	361 000,00
5	Modernizacja kotłowni, montaż kondensacyjnego kotła gazowego	kpl	1	100 000,00	100 000,00
6	Dokumentacja techniczna	kpl	1	55 000,00	55 000,00
7	Instalacja PV 30kW	kpl	1	196 800,00	196 800,00

8.2. Charakterystyka finansowa

Kalkulowany koszt robót wyniesie:	2 106 250,00 zł
Udział środków własnych inwestora:	1 179 025,00 zł
Obliczony kredyt bankowy:	927 225,00 zł
Obliczona premia termomodernizacyjna:	0,00 zł
Czas zwrotu nakładów SPBT	31,3 lat

8.3. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Opracowanie dokumentów i wniosków aplikacyjnych
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym roku)

Dopuszcza się wykonanie zadania w dwóch etapach:

- etap I - Zgodnie z wariantem 4 (modernizacja źródła ciepła)
etap II - Wymiana okien i docieplenie przegród zewnętrznych

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

- Załącznik 1 Obliczenie współczynników przenikania ciepła przegród
- Załącznik 2 Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
- Załącznik 3 Określenie sprawności systemu grzewczego
- Załącznik 4 Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej
- Załącznik 5 Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło i mocy na ogrzewanie
- Załącznik 6 Wydruk komputerowy z programu Audytor OZC 7.0 Pro dla stanu istniejącego oraz poszczególnych wariantów usprawnień termomodernizacyjnych
- Załącznik 7 Rysunki dotyczące położenia, rzuty budynku

Wyniki - Przegrody

Symbol		D	Opis materiału	λ	ρ	cp	R
		m		W/(m·K)	kg/m3	kJ/(kg·K)	m2·K/W
D1	Dach 22,4 cm						
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
PIAN PU S	0,0700	Pianka poliuretanowa spieniona w szczelnej	0,025	40		1,460	2,800
PAPA-ASF	0,0040	Papa asfaltowa.	0,180	1000		1,460	0,022
BETON-2200	0,1400	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęsto	1,300	2200		0,840	0,108
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850		0,840	0,012
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m²·K/W]:						0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m²·K/W]:						0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:						3,082	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:						0,324	
D2	Stropodach niewentylowany 90,4 cm						
Rodzaj przegrody: Stropodach niewentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000		1,460	0,056
BETON-2200	0,1400	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęsto	1,300	2200		0,840	0,108
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 0,550 m, [m²·K/W]:						0,160	
Suma oporów ciepła połaci dachowej i war. powietrza, [m²·K/W]:						0,323	
TROCINY	0,0500	Trociny drzewne luzem.	0,090	250		2,510	0,556
PAPA-ASF	0,0040	Papa asfaltowa.	0,180	1000		1,460	0,022
BETON-2200	0,1400	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęsto	1,300	2200		0,840	0,108
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850		0,840	0,012
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m²·K/W]:						0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m²·K/W]:						0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:						1,161	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:						0,861	
PP	Podłoga w piwnicy 71,0 cm						
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
Ściana przy podłodze: SG							
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Zgw: 0,05							
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 3,20							
CERAMIKA	0,0100	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakota.	1,050	2000		0,840	0,010
BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200		0,840	0,036
STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30		1,460	2,500
BET-CHUDY	0,0500	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900		0,840	0,048
PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000		1,460	0,056
BETON-2200	0,3900	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęsto	1,300	2200		0,840	0,300
GRUNT-BUD	0,1000	Grunt rodzimy pod budynkiem.	1,740	1800		0,840	0,057
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m²·K/W]:						2,000	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:						4,353	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:						0,230	
SG	Ściana zewnętrzna przy gruncie 36,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
Podłoga przyległa do ściany: PP							
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 3,20							
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850		0,840	0,018
BETON-2200	0,3200	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęsto	1,300	2200		0,840	0,246
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850		0,840	0,018
BITUMEN	0,0100	Bitumen.	0,174	1100		1,400	0,057
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m²·K/W]:						1,239	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:						1,579	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:						0,633	

SW	Ściana wewnętrzna do sąsiedniego segmentu					
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
GAZOBE-1.1	0,4000	Gazobeton 1.1.	0,410	1100	1,000	0,976
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m²·K/W]:					0,130	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m²·K/W]:					0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:					1,272	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:					0,786	
SZ-1	Ściana zewnętrzna 43,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
GAZOBE-1.1	0,4000	Gazobeton 1.1.	0,410	1100	1,000	0,976
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m²·K/W]:					0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m²·K/W]:					0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:					1,182	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:					0,846	
SZ-2	Ściana zewnętrzna 51,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
GAZOBE-1.1	0,4000	Gazobeton 1.1.	0,410	1100	1,000	0,976
STYROPIA35	0,0800	Styropian ułożony szczelnie.	0,035	30	1,460	2,286
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m²·K/W]:					0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m²·K/W]:					0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:					3,468	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:					0,288	
SZ-3	Ściana zewnętrzna 43,0 cm (mozaika)					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
GAZOBE-1.1	0,4000	Gazobeton 1.1.	0,410	1100	1,000	0,976
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m²·K/W]:					0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m²·K/W]:					0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:					1,182	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:					0,846	

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego.				
Lp.		Jednostka	przed	po
1	Kubatura wewnętrzna wentylowana V	m ³	5075,8	5075,8
2	Strumień objętości powietrza infiltrującego V _{inf}	m ³ /s	0,29	0,12
3	Strumień powietrza zewnętrznego wentylacji grawitacyjnej V _{veo}	m ³ /s	1,13	1,02
4	Temperatura powietrza nawiewanego t _{w0}	°C	20	20
5	Temperatura powietrza zewnętrznego t _{z0}	°C	-20	-20
6	Projektowa sprawność systemu odzysku ciepła	%		
7	Sezonowa sprawność systemu odzysku ciepła	%		
8	Udział czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania β	%	50,0	50,0
9	Strumień powietrza wentylacyjnego wentylacji mechanicznej V _{veM}	m ³ /s	0,81	0,81
10	Strumień objętości powietrza wentylacyjnego V _{ve}	m ³ /s	2,23	1,95
11	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła H _v	W/K	1 832,9	1 041,9
12	Projektowa wentylacyjna strata ciepła F _v (Zapotrzebowanie na moc q _w)	kW	73,3	41,7
13	Roczne zapotrzebowanie na ciepło netto Q _{0wn}	GJ/rok	710,65	403,95
14	Sprawność wytwarzania	-	0,86	0,92
15	Sprawność przesyłania	-	0,90	0,90
16	Sprawność regulacji i wykorzystania	-	0,77	0,77
17	Sprawność akumulacji	-	1,00	1,00
18	Sprawność całkowita systemu	-	0,596	0,638
19	Roczne zapotrzebowanie na ciepło brutto Q _{0wb}	GJ/rok	1 192,36	633,15

Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym**1. Sprawność wytwarzania**

$$\eta_w = 0,86$$

*Kocioł gazowy***2. Sprawność przesyłania**

$$\eta_p = 0,90$$

*Instalacje ocieplone w przestrzeniach nieogrzewanych***3. Sprawność regulacji i wykorzystania**

$$\eta_r = 0,77$$

*Grzejniki bez zaworów termostatycznych***4. Sprawność akumulacji**

$$\eta_e = 1,00$$

*Brak zasobnika c.o.***5. Przerwa na ogrzewanie w okresie tygodnia**

$$w_t = 1,00$$

*Brak przerw w ogrzewaniu***6. Przerwa na ogrzewanie w ciągu doby**

$$w_d = 0,91$$

12h przerw w ogrzewaniu

Sprawności określono na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27.02.2015 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym			
Lp.		Jednostka	Wartość
1	Liczba jednostek odniesienia A_f (powierzchnia użytkowa pomieszczeń)	m^2	1 352,1
2	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową V_{wi}	$dm^3/(m^2 \cdot doba)$	0,80
3	Ciepło właściwe wody c_w	$kJ/(kgK)$	4,19
4	Gęstość wody ρ_w	kg/dm^3	1
5	Temperatura ciepłej wody θ_w	$^{\circ}C$	55
6	Temperatura wody zimnej θ_0	$^{\circ}C$	10
7	Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu C.W.U. w ciągu roku k_R	-	1,00
8	Liczba dni w roku t_R	doby	365
9	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,rd} = V_{wi} \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_w - \theta_0) \cdot k_R \cdot t_R / 3600$	kWh/rok	20 678,6
10	Całkowita sprawność systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej $\eta_{w,tot}$ uwzględniająca:	-	0,39
11	Sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,65
12	Sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,d}$	-	0,70
13	Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	-	0,85
14	Sprawność sezonowa wykorzystania $\eta_{w,e}$	-	1,00
15	powierzchnia instalacji solarnej	m^2	
16	Uzysk ciepła z instalacji solarnej ($740 kWh/m^2$)	kWh/rok	
17	Sprawność wykorzystania ciepła instalacji solarnej		
18	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową $Q_{K,w}$	kWh/rok	53 467,6
		GJ/rok	192,5
19	Średnie dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{dsred} = V_{wi} \cdot A_f / 1000$	m^3/d	1,08
20	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{hsred} = V_{dsred} / 16$	m^3/h	0,10
21	Współczynnik nierównomierności rozbioru ciepłej wody $N_h = 9,32 \cdot L^{(0,244)}$	-	3,59
22	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie $1 m^3$ wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot 10^{-3}$	GJ/ m^3	0,189
23	Maksymalna moc cieplna $q_{cw} = V_{hsred} \cdot Q_{cwj} \cdot 277,77 \cdot N_h$	kW	19,1
24	Średnia moc cieplna $q_{cw}^{sr} = q_{cw} / N_h$	kW	5,3
25	Roczne zużycie c.w.u. w budynku $V_{cw} = V_{dsred} \cdot k_R \cdot t_R$	m^3/rok	394,20
26	Koszt przygotowania c.w.u. $Q_{K,w} \cdot O_2 + q_{cw} \cdot O_m \cdot 12$	zł/rok	16 659
27	Koszt wody zimnej $V_{cw} \cdot 12,5$ zł	zł/rok	4 928
28	Sumaryczny koszt roczny c.w.u.	zł/rok	21 587
29	Średni koszt $1 m^3$ c.w.u.	zł/ m^3	54,76

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie po modernizacji			
Lp.		Jednostka	
1	Liczba jednostek odniesienia A_f (powierzchnia użytkowa pomieszczeń)	m^2	1 352,1
2	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową V_{wi}	$dm^3/(m^2 \cdot doba)$	0,80
3	Ciepło właściwe wody c_w	$kJ/(kgK)$	4,19
4	Gęstość wody ρ_w	kg/dm^3	1
5	Temperatura ciepłej wody θ_w	$^{\circ}C$	55
6	Temperatura wody zimnej θ_0	$^{\circ}C$	10
7	Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu C.W.U. w ciągu roku k_R	-	1,00
8	Liczba dni w roku t_R	doły	365
9	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,rd}=V_{wi} \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_w - \theta_0) \cdot k_R \cdot t_R / 3600$	kWh/rok	20 678,6
10	Całkowita sprawność systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej $\eta_{w,tot}$ uwzględniająca:	-	0,52
11	Sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,88
12	Sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,d}$	-	0,70
13	Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	-	0,85
14	Sprawność sezonowa wykorzystania $\eta_{w,e}$	-	1,00
15	powierzchnia instalacji solarnej	m^2	
16	Uzysk ciepła z instalacji solarnej ($740kWh/m^2$)	kWh/rok	
17	Sprawność wykorzystania ciepła instalacji solarnej		
18	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową $Q_{K,W}$	kWh/rok	39 493,1
		GJ/rok	142,2
19	Średnie dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{dsred}=V_{wi} \cdot A_f / 1000$	m^3/d	1,08
20	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{hsred}=V_{dsred} / 16$	m^3/h	0,10
21	Współczynnik nierównomierności rozbiór ciepłej wody $N_h=9,32 \cdot L^{(0,244)}$	-	3,59
22	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie $1 m^3$ wody $Q_{cwj}=c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot 10^3$	GJ/ m^3	0,189
23	Maksymalna moc cieplna $q_{cw}=V_{hsred} \cdot Q_{cwj} \cdot 277,77 \cdot N_h$	kW	19,1
24	Średnia moc cieplna $q_{cw}^{sr}=q_{cw}/N_h$	kW	5,3
25	Roczne zużycie c.w.u. w budynku $V_{cw}=V_{dsred} \cdot k_R \cdot t_R$	m^3/rok	394,20
26	Koszt przygotowania c.w.u. $Q_{K,W} \cdot O_z + q_{cw} \cdot O_m \cdot 12$	zł/rok	12 306
27	Koszt wody zimnej $V_{cw} \cdot 12,5$ zł	zł/rok	4 928
28	Sumaryczny koszt roczny c.w.u.	zł/rok	17 234
29	Średni koszt $1 m^3$ c.w.u.	zł/ m^3	43,72

**Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie
wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 7.0 Pro**

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, [kW]	ciepła Q_H , [GJ/a]
1	115,97	383,14
2	124,56	490,27
3	146,25	669,22
4	154,89	833,97
stan istniejący	154,89	833,97

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Basen i sala gimnastyczna bud. szkolnego GORD	
	Stan istniejący	
Miejscowość:	Rabka-Zdrój	
Adres:	Dietla 5, 34-700 Rabka-Zdrój	
Projektant:		
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790 - miesięcz	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA IV	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-22	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	6,9	°C
Stacja meteorologiczna:	Zakopane	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	1352,12	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	5075,8	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	87320	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	154893	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	154893	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	114,6	W/m2
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	30,5	W/m3
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Zakopane	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie V_v,H :	8036,9	m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	833,97	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	231658	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	1352,12	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	5075,8	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	616,8	MJ/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	171,3	kWh/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	164,3	MJ/ (m3 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	45,6	kWh/ (m3 ·rok)

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Basen i sala gimnastyczna bud. szkolnego GORD	
	Wariant-1	
Miejscowość:	Rabka-Zdrój	
Adres:	Dietla 5, 34-700 Rabka-Zdrój	
Projektant:		
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790 - miesięcz	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA IV	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-22	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	6,9	°C
Stacja meteorologiczna:	Zakopane	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	1352,12	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	5075,8	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	53815	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	115965	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	115965	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	85,8	W/m2
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	22,8	W/m3
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Zakopane	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie V_v,H :	7009,3	m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	383,14	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	106427	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	1352,12	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	5075,8	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	283,4	MJ/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	78,7	kWh/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	75,5	MJ/ (m3 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	21,0	kWh/ (m3 ·rok)

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Basen i sala gimnastyczna bud. szkolnego GORD	
	Wariant-2	
Miejscowość:	Rabka-Zdrój	
Adres:	Dietla 5, 34-700 Rabka-Zdrój	
Projektant:		
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790 - miesięcz	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA IV	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-22	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	6,9	°C
Stacja meteorologiczna:	Zakopane	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	1352,12	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	5075,8	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	65328	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	124558	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	124558	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	92,1	W/m2
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	24,5	W/m3
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Zakopane	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie V_v,H :		m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	490,27	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	136186	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	1352,12	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	5075,8	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	362,6	MJ/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	100,7	kWh/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	96,6	MJ/ (m3 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	26,8	kWh/ (m3 ·rok)

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Basen i sala gimnastyczna bud. szkolnego GORD	
	Wariant-3	
Miejscowość:	Rabka-Zdrój	
Adres:	Dietla 5, 34-700 Rabka-Zdrój	
Projektant:		
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790 - miesięcz	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA IV	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-22	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	6,9	°C
Stacja meteorologiczna:	Zakopane	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	1352,12	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	5075,8	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	78323	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	146247	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	146247	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	110,0	W/m2
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	29,2	W/m3
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Zakopane	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie V_v,H :		m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	669,22	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	185896	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	1329,43	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	5014,6	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	503,4	MJ/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	139,8	kWh/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	133,5	MJ/ (m3 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	37,1	kWh/ (m3 ·rok)

