

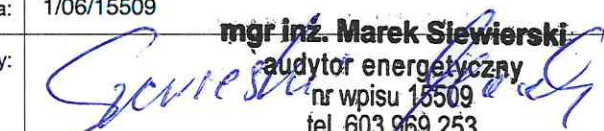
Audyt energetyczny budynku

Szkoła podstawowa, Mickiewicza 22, 42-771 Lisowice

Audyt Energetyczny Budynku

Mickiewicza 22
42-771 Lisowice
Powiat lubliniecki
województwo: śląskie

Dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

inwestor:	Urząd Gminy w Pawonkowie
wykonawca audytu:	Marek Siewierski, ul. Rynek Rzochowski 18, 39-300 Mielec
uprawnienia wykonawcy:	Uprawnienia do sporządzania charakterystyk energetycznych budynków. Nr wpisu do bazy Ministerstwa Rozwoju i Technologii -15509
data wykonania audytu:	2024-06-22
numer opracowania:	1/06/15509
podpis wykonawcy:	 mgr inż. Marek Siewierski audytor energetyczny nr wpisu 15509 tel. 603 969 253

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Szkoła podstawowa	1.2 Rok budowy	1960
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Urząd Gminy w Pawonkowie	1.4 Adres budynku ul.: Mickiewicza, nr: 22 kod: 42-771 miejscowość: Lisowice powiat: Powiat lubliniecki województwo: śląskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: Marek Siewierski, ul. Rynek Rzochowski 18, 39-300 Mielec			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: mgr inż. Marek Siewierski, Uprawnienia do sporządzania charakterystyk energetycznych budynków. Nr wpisu do bazy Ministerstwa Rozwoju i Technologii -15509			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Zawiercie data wykonania opracowania:			
6. Spis treści			
Okladka			str. 1
Strona informacyjna			str. 2
1 Strona tytułowa			str. 3
2 Karta audytu energetycznego budynku			str. 4
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora			str. 7
4. Inwentaryzacja techniczna - budowlana budynku			str. 9
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń			str. 11
6.1 Optymalizacja stolarki otworowej			str. 12
6.2 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej			str. 14
6.3 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...			str. 15
6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.			str. 16
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			str. 18
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych			str. 18
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			str. 19
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji			str. 20
Załączniki			str. 21
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			str. 21
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych			str. 22
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej			str. 24
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...			str. 27
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych			str. 37

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	2	2
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2252.42	2252.42
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	682.60	682.60
5	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0.00	0.00
6	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0.00	0.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	100	100
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	elektryczny podgrzewacz akumulacyjny	elektryczny podgrzewacz akumulacyjny
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia lokalna	kotłownia lokalna
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.98	0.98
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]			
1	GRUPA_PRZEGROD_ŚCIANY_ZEW	0.245	0.245
2	Stropodach	0.178	0.178
3	podłoga na gruncie	1.106	1.106
4	GRUPA_PRZEGROD_ŚCIANY_wewnętrzne	1.543	1.543
5	Okna i Drzwi	1.350	0.800
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.82	2.60
2	Sprawność przesyłania [-]	0.96	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	1.00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.96	0.96
2	Sprawność przesyłu [-]	1.00	1.00
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, inna)	naturalna	mechaniczna nawiewno - wywiewna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nawiewniki okienne lub ścienne	centrala wentylacyjna
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	1376.12	809.16
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.61	0.36
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	53.79	42.91
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0.49	0.49
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	208.04	71.48

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	343.21	32.54
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	9.17	9.17
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Inwestor nie prowadził ewidencji	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Inwestor nie prowadził ewidencji	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	84.66	29.09
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	139.68	13.24
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	44.16
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie ³⁾ [zł/GJ]	70.00	166.67
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	0.00	13.11
3	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m³]	31.67	31.67
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	13.11	13.11
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² pow. użytkowej [zł/(m² m-c)]	2.93	0.66
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	10.91	10.91
7	Inne [zł]	166.67	166.67
8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m² rok)]	144.82	18.46
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m² rok)]	166.50	46.14
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	88.15	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	310.68	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	7.42	
6	Uniknięta emisja CO2 [t CO2/rok]	21.90	
7	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	18595.24	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴⁾	50	
8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
		netto	brutto
2	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	320093.70	373032.56
3	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴⁾	150000	184500
4	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⁾	0.33	
5	Czy inwestorowi przyznano grant OZE ⁵⁾	NIE	
6	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/(m² rok)]	45.00	

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

2	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku <u>ODPOWIADAJA</u> / <u>NIE ODPOWIADAJA</u> 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: <u>TAK/NIE</u> , jeżeli TAK, to: – pkt 1 / – pkt 2 / – pkt 3.7)	
2	Wysokość premii MZG [zł]	0
3	Wysokość grantu MZG [zł] ^{4) ***)}	0
4	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0
11. Inne		
1	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <u>ZOSTANIE</u> / <u>NIE ZOSTANIE</u> ⁷⁾ zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2	Budynek <u>JEST</u> / <u>NIE JEST</u> ⁷⁾ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
3	Przedsięwzięcie <u>STANOWI</u> / <u>NIE STANOWI</u> ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
4	Z audytu energetycznego <u>WYNIKA</u> / <u>NIE WYNIKA</u> 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>1) 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</p> <p>2) 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) Właściwie podkreślić.</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>10) 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>⁷⁾ 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>^{**1)} 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.</p> <p>^{***)} 30% kosztów przedsięwzięcia netto.</p>		

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYPYCNIE I UWAGI INWESTORA

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- wizja lokalna

Wizja lokalna

- Inwentaryzacja Budowlana Budynku Szkolnego

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	nie dotyczy
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	nie dotyczy
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	nie dotyczy

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz.1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 grudnia 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- 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.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłe właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 listopada 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dziennik Ustaw 2020 pozycja 22
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. 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 2020 poz 879
- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U 2019 poz 1065 (z późniejszymi zmianami)

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU**4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia**

Budynek będący przedmiotem opracowania jest obiektem wolnostojącym, zlokalizowanym w miejscowości Lisowice przy ul. Nowej. Przedmiotowy budynek jest murowany, podpiwniczony częściowo pod kotłownię i skład opału, jednokondygnacyjny, bez poddasza. Budynek składa się z kilku segmentów które poprzez system korytarzy tworzą jedną całość. Segmenty budynku pierwotnie posiadały stropodachy jednospadowe, pokryte kilkoma warstwami papy na lepiku. Podczas termomodernizacji zmieniono dachy na budynku szkoły na dwuspadowe kryte blachą a na budynku sali gimnastycznej na dach kopertowy kryty blachą. Ocieplono ściany zewnętrzne styropianem 12 cm.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku**Ściany zewnętrzne**

GRUPA_PRZEGROD_ŚCIANY_ZEW	Grupa obejmuje ocieplenie ścian zewnętrznych budynku styropianem grafitowym.
GRUPA_PRZEGROD_ŚCIANY_wewnętrzne	

Dach / stropodach

Stropodach	Stropodach jest wykonany w technologii
------------	--

Podłoga

podłoga na gruncie	Podłoga betonowa na gruncie rodzimym.
--------------------	---------------------------------------

Stolarka otworowa

Okna i Drzwi	Wymiana okien na okna ze stolarką pcv spełniającą wymagania techniczne
--------------	--

Szczegółowe parametry przegród wielowarstwowych znajdują się w załączniku nr 2.
 Szczegółowe parametry stolarki otworowej znajdują się w załączniku nr 3.

4.3 Charakterystyka energetyczna budynku**Charakterystyka energetyczna budynku**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	53.79
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.49
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	208.04
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	343.21
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	9.17
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Inwestor nie prowadził ewidencji
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	84.66
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	139.68

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	70.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	31.67
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	13.11
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	2.93
Opłata abonamentowa [zł]	10.91
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	166.67

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego**Opis istniejącego systemu ogrzewania.**

Istniejący system ogrzewania jest oparty na kotle węglowym. W systemie brak możliwości regulacji temperatury czynnika grzewczego.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
-------------------------	--

Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.82
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.61

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.82

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Obecna wentylacja jest wentylacją grawitacyjną naturalną. Powietrze odprowadzane jest poprzez naturalne nawiewniki wentylacji grawitacyjnej oraz poprzez nawiewniki okienne i nieuszczelniości stolarki okiennej.

Planuje się wymianę sposobu wentylacji na mechaniczną nawiewno- wywiewną z rekuperatorem	Dodanie systemu wentylacji mechanicznej
--	---

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	Inwestor planuje wymianą kotła centralnego ogrzewania. Obecny piec węglowy o mocy 100 kW zostanie zamieniony na pompę ciepła o mocy 40 KW.	Wymiana kotła będzie miała sens ekonomiczny i praktyczny (praca bezobsługowa). Wymiana przyczyni się do redukcji CO ₂ emitowanego do atmosfery
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	nie przewiduje się modernizacji c.w.u. Obecny system podgrzewania c.w.u jest wystarczający dla potrzeb szkoły.
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ściany są ocieplone - brak decyzji inwestora o dociepleniu
Stropodach	Nie przewiduje się termomodernizacji	Stropodach został ocieplony podczas ostatniej termomodernizacji.
podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Podłoga nie będą modernizowane ze względu na małe straty ciepła uciążliwość remontu podczas pracy urzędu
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_wewnętrzne	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ściany wewnętrzne nie będą poddane termomodernizacji- nie stykają się ze środowiskiem zewnętrznym
Okna i Drzwi	Wymiana okien na nowoczesne ze stolarką PCV zgodne zobowiązującymi normami	Okna zostaną wymienione na zgodne z obowiązującymi normami i warunkami technicznymi.
GRUPA_STREF_Budynek	Wymiana wentylacji grawitacyjnej na wentylacja mechaniczna nawiewno wywiewna z rekuperacją	

6.1 Optymalizacja stolarki otworowej

Okna i Drzwi

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	161.92 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3729

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{em}	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	734.7	582.4	483.6	360	25.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{em}	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	34	347.2	498	663.4

Okna i Drzwi

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana okien na nowoczesne ze stolarką PCV zgodnie z obowiązującymi normami
---------------------------------	--

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	918.00	zł/m ²	161.92	148640.27
Koszt montażu stolarki	276.76	zł/m ²	161.92	44812.29
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	1.350	0.800	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	0.30	-	-
l	[m]	-	0.00	-	-
c _r	[-]	1.00	-	-	-
c _w	[-]	1.00	-	-	-
c _m	[-]	1.00	-	-	-
Q	[GJ]	70.42	41.73	-	-
q	[MW]	0.0087	0.0052	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	4929.56	-	-
N	[zł]	-	193452.56	-	-
SPBT	[lata]	-	39.24	-	-

Wybrany wariant

SPBT	39.24 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	4929.56 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	193452.56 [zł]
Uwagi audytora	

6.2 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej

Grupa stref: GRUPA_STREF_Budynek

Ulepszenie: wentylacja mechaniczna nawiewno wywiewna z rekuperacją

Zakres ulepszenia:	Dodanie systemu wentylacji mechanicznej			
Wyniki dla stref				
Strefa	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Vnom [m³/h]	Vobl [m³/h]	Vnom [m³/h]	Vobl [m³/h]
Strefa niemieszkalna 0	244.40	244.40	101.83	101.83
Strefa niemieszkalna 1	1131.72	1131.72	707.33	707.33
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Q [GJ]	q [MW]	Q [GJ]	q [MW]
	150.86	0.01872	88.71	0.01100
Planowany koszt ulepszenia [zł]			66420.00	
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]			10560.18	
SPBT [lata]			6.29	

Wybrany wariant: wentylacja mechaniczna nawiewno wywiewna z rekuperacją

SPBT [lata]	6.29
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	10560.18
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	66420.00
Uwagi audytora	

6.3 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIEJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIEJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI I SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, USZEREKOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Wymiana wentylacji grawitacyjnej na wentylacja mechaniczna nawiewno wywiewna z rekuperacją	66420.00	6.29
2	Wymiana okien na nowoczesne ze stolarką PCV zgodne zobowiązującymi normami	193452.56	39.24

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Wymiana Kotła C0

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Pompy ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	2.60
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	2.20
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	343.21
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.05379
Planowany koszt ulepszenia [zł]	113160.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	8099.58
SPBT [lata]	13.97

Wybrany wariant: Wymiana Kotła C0

SPBT [lata]	13.97
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	8099.58
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	113160.00
Uwagi audytora	
Wymiana kotła będzie miała sens ekonomiczny i praktyczny (praca bezobsługowa). Wymiana przyczyni się do redukcji CO ₂ emitowanego do atmosfery	

TABELA 2. RODZAJE ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTIMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU GRZEWczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: Wymiana na pompę ciepła powietrze woda sprężarkową napędzaną elektrycznie	$\eta_g = 2.60$
Przesyłanie ciepła: Nie przewiduje się	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: Regulacja elektroniczna zintegrowana z pompą ciepła - możliwość nastawu temperatury wody grzewczej i c.w.u. Nie przewiduje się wymiany głowic termostatycznych w grzejnikach.	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 2.20$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Inwestor planuje wymianę kotła centralnego ogrzewania. Obecny piec węglowy o mocy 100 kW zostanie zamieniony na pompę ciepła o mocy 40 kW.	

Uwagi audytora

Wymiana kotła będzie miała sens ekonomiczny i praktyczny (praca bezobsługowa) . Wymaina przyczyni się do redukcji CO2 emitowanego do atmosfery

Audyt energetyczny budynku Mickiewicza 22, 42-771 Lisowice

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[zi]	Roczne oszczędności kosztów energii [zi/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowite)[%]	Premia termomodernizacyjna
		[zi]	[zi/rok]	[%]	[zi]
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	557532.56	18595.24	88.15	0.00
2	Wariant optymalizacyjny 2	364080.00	12942.86	78.53	0.00
3	Wariant optymalizacyjny 3	297660.00	8229.90	70.51	0.00
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny					
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1					
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 557532.56 zł					
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł					
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 0.00 zł, planowana kwota kredytu wynosi 557532.56 zł					
Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych					

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wentylacja mechaniczna nawiewno wywiewna z rekuperacją	6.29
2	System ogrzewania	Wymiana Kotła C0	13.97
3	Okna i Drzwi	wymiana okien	39.24
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			42.91
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.49
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			71.48
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			32.54
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			9.17
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			29.09
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			13.24

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	100860.00 [zł]	100860.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	12300.00 [zł]	12300.00
3	Okna i Drzwi - wymiana okien	161.92 [m ²]	918.00 [zł/m ²]	148640.27
4	Okna i Drzwi - robocizna	161.92 [m ²]	276.76 [zł/m ²]	44812.29
5	GRUPA_STREF_Budynek - wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z rekuperacją - elementy systemu wentylacji	1	41820.00 [zł]	41820.00
6	GRUPA_STREF_Budynek - robocizna	1	24600.00 [zł]	24600.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o. [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	70.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	166.67	13.11	10.91

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o. [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	166.67	13.11	10.91
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	166.67	13.11	10.91

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SJ_0

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna o budowie jednorodnej			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.245			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Ceresit CT 35 - tynk mineralny, faktura \"kornikowa\" (ziarno 2,5 mm)	0.006	1	1000	1400
2	styropian 0,036	0.12	0.036	1460	40
3	Ceresit CT 83 - zaprawa klejąca do styropianu	0.01	1	850	1400
4	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.42	0.77	680	1800
5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_ŚCIANY_ZEW		NIE		0.245	0.245

Symbol przegrody: SJ_1

Nazwa przegrody		Ściana wewnętrzna o budowie jednorodnej			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.543			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.13			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.28	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_ŚCIANY_wewnętrzne		NIE		1.543	1.543

Symbol przegrody: PG_4

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.106			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakota	0.008	1.05	920	2000
2	Wylewka cementowa	0.15	1	80	880
3	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
4	Beton o średniej gęstości (1800)	0.2	1.15	1000	1800
5	Piasek średni	0.15	0.4	840	1650

ZAŁĄCZNIKI

Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
podłoga na gruncie	NIE	1.106	1.106

Symbol przegrody: SDNJ

Nazwa przegrody		Stropodach			
Typ przegrody		Stropodach o budowie niejednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.178			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Blachodachówka	0.004	1	1000	20
2	Styropapa EPS	0.15	0.032	1000	1000
3	Papa (asfaltowa)	0.008	0.18	1460	1000
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.1	1	840	1900
5	Gipsobeton piaskowy (1300)	0.2	0.52	840	1300
6	Strop DMS	0.24	0.92	1000	1000
7	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji		
Stropodach	NIE	0.178	0.178		

ZAŁĄCZNIKI**Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej****Symbol przegrody: O_1**

Nazwa przegrody	Okno, drzwi balkonowe 1		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna i Drzwi	TAK	1.350	0.800

Symbol przegrody: O_2

Nazwa przegrody		Okno, drzwi balkonowe 2	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.3	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		1	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna i Drzwi	TAK	1.350	0.800

Symbol przegrody: O_3

Nazwa przegrody	Okno, drzwi balkonowe 3		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1		

Symbol przegrody: O_4

Nazwa przegrody	Okno, drzwi balkonowe 4		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna i Drzwi	TAK	1.350	0.800

Symbol przegrody: O_5

Nazwa przegrody	Okno, drzwi balkonowe 5
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.3
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1
Występowanie przegrody w grupie	

ZAŁĄCZNIKI

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna i Drzwi	TAK	1.350	0.800

Symbol przegrody: O_6

Nazwa przegrody	Okno, drzwi balkonowe 6
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.3
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1

Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna i Drzwi	TAK	1.350	0.800

Symbol przegrody: O_7

Nazwa przegrody	Okno, drzwi balkonowe 7
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.3
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0

Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna i Drzwi	TAK	1.350	0.800

Symbol przegrody: O_8

Nazwa przegrody	Okno, drzwi balkonowe 8
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.3
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0

Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna i Drzwi	TAK	1.350	0.800

Symbol przegrody: O_9

Nazwa przegrody	Okno, drzwi balkonowe 9
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.3
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1

Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
---	----------------------	--	---

ZAŁĄCZNIKI

Okna i Drzwi	TAK	1.350	0.800
--------------	-----	-------	-------

ZAŁĄCZNIKI
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
Strefa: Strefa niemieszkalna 0

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	121.23
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	399.90
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,h}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	20002.95

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna -płd	51.34	57.50	0.245	12.592	431.24
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna -pn	31.93	47.33	0.245	7.833	268.25
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna -wsch	45.79	51.58	0.245	11.231	384.63
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna -zach	42.67	48.36	0.245	10.465	358.41
podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	121.23	121.23	0.513	27.965	2569.69
Stropodach	Stropodach	121.23	121.23	0.178	21.519	11647.78

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okna i Drzwi	Okno 0	6.16	1.00	1.300	8.008
Okna i Drzwi	Okno 0	15.40	1.00	1.300	20.020
Okna i Drzwi	Okno 0	3.79	1.00	1.300	4.933
Okna i Drzwi	Okno 1	2.00	1.00	1.500	3.000
Okna i Drzwi	Okno 0	5.69	1.00	1.300	7.400

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	244.40
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej Θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej Θ_{cw} [°C]	50.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.20
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	329.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.90

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
--------	-----------------	---------------------	----------------

ZAŁĄCZNIKI

CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	216.44	216.44	216.44	216.44	216.44	216.44
C _m	[kJ/K]	20002.95	20002.95	20002.95	20002.95	20002.95	20002.95
τ	[h]	25.67	25.67	25.67	25.67	25.67	25.67
a _H		2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71
Q _{H,int}	[kWh]	3816.4	3025.28	2512.06	1870.02	821.25	670.09
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	1082.34	977.6	1082.34	1047.43	1082.34	1047.43
Q _{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q _{H,g}	[kWh]	1082.34	977.6	1082.34	1047.43	1082.34	1047.43
γ _H		0.28	0.32	0.43	0.56	1.32	1.56
η _{H,g}		0.98	0.97	0.94	0.9	0.62	0.55
Q _{H,nd,n}	[kWh]	2755.71	2077.01	1494.66	927.33	150.2	94
L _H	[h]	744	672	744	639	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	216.44	216.44	216.44	216.44	216.44	216.44
C _m	[kJ/K]	20002.95	20002.95	20002.95	20002.95	20002.95	20002.95
τ	[h]	25.67	25.67	25.67	25.67	25.67	25.67
a _H		2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71
Q _{H,int}	[kWh]	322.06	466.99	1059.68	1803.53	2586.86	3446.03
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	1082.34	1082.34	1047.43	1082.34	1047.43	1082.34
Q _{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q _{H,g}	[kWh]	1082.34	1082.34	1047.43	1082.34	1047.43	1082.34
γ _H		3.36	2.32	0.99	0.6	0.4	0.31
η _{H,g}		0.29	0.41	0.73	0.88	0.95	0.97
Q _{H,nd,n}	[kWh]	8.18	23.23	295.06	851.07	1591.8	2396.16
L _H	[h]	0	0	110	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]					134.97		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]					81.47		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]					12664.41		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]					20893.4		

Dane dla strefy po termomodernizacji
Przegrody wielowarstwowe

ZAŁĄCZNIKI

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
		Netto	Brutto				
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna -pld	51.34	57.50	0.245	12.592	431.24	
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna -pn	31.93	47.33	0.245	7.833	268.25	
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna -wsch	45.79	51.58	0.245	11.231	384.63	
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna -zach	42.67	48.36	0.245	10.465	358.41	
podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	121.23	121.23	0.513	27.965	2569.69	
Stropodach	Stropodach	121.23	121.23	0.178	21.519	11647.78	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okna i Drzwi	Okno 0	6.16	0.30	0.800	4.928		
Okna i Drzwi	Okno 0	15.40	0.30	0.800	12.320		
Okna i Drzwi	Okno 0	3.79	0.30	0.800	3.036		
Okna i Drzwi	Okno 1	2.00	0.30	0.800	1.600		
Okna i Drzwi	Okno 0	5.69	0.30	0.800	4.554		
Wentylacja							
Typ wentylacji			wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo				
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego			0.00				
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła			0.00				
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]			0				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			244.40				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej Θo [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej Θcw [°C]			50.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]			0.20				
Czas użytkowania tuz [doba]			329.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]			0.90				
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²			0.15 [W/m²]	4700		
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza do 0,6 [1/h]			0.50 [W/m²]	8760 [h]		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
Θe	°C	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	151.98	151.98	151.98	151.98	151.98	151.98
Cm	[kJ/K]	20002.95	20002.95	20002.95	20002.95	20002.95	20002.95
τ	[h]	36.56	36.56	36.56	36.56	36.56	36.56
aH		3.44	3.44	3.44	3.44	3.44	3.44

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,ht}$	[kWh]	2679.91	2124.37	1763.99	1313.14	576.69	470.54
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	1082.34	977.6	1082.34	1047.43	1082.34	1047.43
Q_{sol}	[kWh]	366.06	544.14	943.45	1423.32	1873.54	1797.22
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1448.4	1521.74	2025.79	2470.75	2955.88	2844.65
γ_H		0.54	0.72	1.15	1.88	5.13	6.05
$\eta_{H,gn}$		0.94	0.88	0.72	0.5	0.19	0.17
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1318.41	785.24	305.42	77.77	15.07	0
L_H	[h]	744	672	121	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	151.98	151.98	151.98	151.98	151.98	151.98
C_m	[kJ/K]	20002.95	20002.95	20002.95	20002.95	20002.95	20002.95
τ	[h]	36.56	36.56	36.56	36.56	36.56	36.56
a_H		3.44	3.44	3.44	3.44	3.44	3.44
$Q_{H,ht}$	[kWh]	226.15	327.92	744.11	1266.46	1816.51	2419.83
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	1082.34	1082.34	1047.43	1082.34	1047.43	1082.34
Q_{sol}	[kWh]	1898.99	1557.77	1137.85	801.94	445.42	354.92
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2981.33	2640.11	2185.28	1884.28	1492.85	1437.26
γ_H		13.18	8.05	2.94	1.49	0.82	0.59
$\eta_{H,gn}$		0.08	0.12	0.33	0.6	0.84	0.92
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	11.11	22.97	135.89	562.52	1097.55
L_H	[h]	0	0	0	0	555	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	118.04
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	33.94
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	4331.95
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	1972.22

Strefa: Strefa niemieszkalna 1
Dane ogólne strefy

Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	561.37
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	1852.52
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	92626.05

Dane dla strefy przed termomodernizacją
Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna pld	166.60	253.22	0.245	40.863	1399.42
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna pn	199.86	234.72	0.245	49.022	1678.82

ZAŁĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna wsch	52.40	54.40	0.245	12.853	440.16	
Stropodach	Dach	561.40	561.40	0.178	99.652	53939.31	
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna zach	52.15	57.54	0.245	12.791	438.06	
podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	541.40	541.40	0.377	91.801	11475.95	
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_wewnętrzne	Ściana wewnętrzna	8.00	8.00	1.543	12.345	1264.8	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okna i Drzwi	drzwi	4.90	0.00	1.500	7.350		
Okna i Drzwi	Okno 1	40.32	0.00	1.300	52.416		
Okna i Drzwi	Okno 2	5.28	1.00	1.300	6.864		
Okna i Drzwi	Okno 3	36.12	1.00	1.300	46.956		
Okna i Drzwi	drzwi	1.80	1.00	1.500	2.700		
Okna i Drzwi	Okno 1	7.70	1.00	1.300	10.010		
Okna i Drzwi	Okno 2	12.32	1.00	1.300	16.016		
Okna i Drzwi	Okno 3	7.04	1.00	1.300	9.152		
Okna i Drzwi	Okno 4	6.00	0.00	1.300	7.800		
Okna i Drzwi	Okno 0	2.00	1.00	1.500	3.000		
Okna i Drzwi	Okno 0	5.39	1.00	1.300	7.007		
Wentylacja							
Typ wentylacji			wentylacja naturalna				
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego			0.00				
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła			0.00				
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]			1131.72				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej Θo [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej Θcw [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]			0.20				
Czas użytkowania tuz [doba]			292.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kr [-]			0.80				
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²			0.15 [W/m²]	4700		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²			0.15 [W/m²]	4700		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
Θe	°C	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
tln	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	856.7	857.2	858.43	859.91	868.55	871.27
Cm	[kJ/K]	92626.05	92626.05	92626.05	92626.05	92626.05	92626.05

ZAŁĄCZNIKI

τ	[h]	30.03	30.02	29.97	29.92	29.62	29.53
a_H		3	3	3	2.99	2.97	2.97
$Q_{H,ht}$	[kWh]	15103.96	11979	9960.47	7426.91	3292.99	2695.16
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	5011.91	4526.89	5011.91	4850.24	5011.91	4850.24
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	5011.91	4526.89	5011.91	4850.24	5011.91	4850.24
γ_H		0.33	0.38	0.5	0.65	1.52	1.8
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.97	0.93	0.88	0.58	0.51
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	10192.29	7587.92	5299.39	3158.7	386.08	221.54
L_H	[h]	744	672	744	441	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{in,UH}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	891.76	879.91	864.73	860.28	858.06	857.07
C_m	[kJ/K]	92626.05	92626.05	92626.05	92626.05	92626.05	92626.05
τ	[h]	28.85	29.24	29.75	29.91	29.99	30.02
a_H		2.92	2.95	2.98	2.99	3	3
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1324.49	1895.99	4231.44	7166.48	10253.68	13643.46
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	5011.91	5011.91	4850.24	5011.91	4850.24	5011.91
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	5011.91	5011.91	4850.24	5011.91	4850.24	5011.91
γ_H		3.78	2.64	1.15	0.7	0.47	0.37
$\eta_{H,gn}$		0.26	0.36	0.7	0.86	0.94	0.97
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	21.39	91.7	836.27	2856.24	5694.45	8781.91
L_H	[h]	0	0	0	456	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					488.6		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					377.24		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					45127.88		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					74450.76		

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna pld	166.60	253.22	0.245	40.863	1399.42
GRUPA_PZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna pn	199.86	234.72	0.245	49.022	1678.82
GRUPA_PZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna wsch	52.40	54.40	0.245	12.853	440.16
Stropodach	Dach	561.40	561.40	0.178	99.652	53939.31
GRUPA_PZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna zach	52.15	57.54	0.245	12.791	438.06
podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	541.40	541.40	0.377	91.801	11475.95

ZAŁĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_wewnętrzne	Ściana wewnętrzna	8.00	8.00	1.543	12.345	1264.8	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okna i Drzwi	drzwi	4.90	0.30	0.800	3.920		
Okna i Drzwi	Okno 1	40.32	0.30	0.800	32.256		
Okna i Drzwi	Okno 2	5.28	0.30	0.800	4.224		
Okna i Drzwi	Okno 3	36.12	0.30	0.800	28.896		
Okna i Drzwi	drzwi	1.80	0.30	0.800	1.440		
Okna i Drzwi	Okno 1	7.70	0.30	0.800	6.160		
Okna i Drzwi	Okno 2	12.32	0.30	0.800	9.856		
Okna i Drzwi	Okno 3	7.04	0.30	0.800	5.632		
Okna i Drzwi	Okno 4	6.00	0.30	0.800	4.800		
Okna i Drzwi	Okno 0	2.00	0.30	0.800	1.600		
Okna i Drzwi	Okno 0	5.39	0.30	0.800	4.312		
Wentylacja							
Typ wentylacji				wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo			
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego				0.00			
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła				0.00			
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]				0			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				1131.72			
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej Θo [°C]				10.00			
Temperatura wody ciepłej Θcw [°C]				55.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]				0.20			
Czas użytkowania tuz [doba]				292.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kr [-]				0.80			
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²			0.15 [W/m²]	4700		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
Θe	°C	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	649.07	649.56	650.8	652.28	660.92	663.63
C_m	[kJ/K]	92626.05	92626.05	92626.05	92626.05	92626.05	92626.05
T	[h]	39.64	39.61	39.54	39.45	38.93	38.77
a_H		3.64	3.64	3.64	3.63	3.6	3.58
Q_H,Ht	[kWh]	11442.77	9076.76	7550.58	5632.95	2505.13	2052.31
q_int	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_int	[kWh]	5011.91	4526.89	5011.91	4850.24	5011.91	4850.24
Q_sol	[kWh]	1902.22	2863.13	4426.48	6142.94	7541.18	7017.53

ZAŁĄCZNIKI

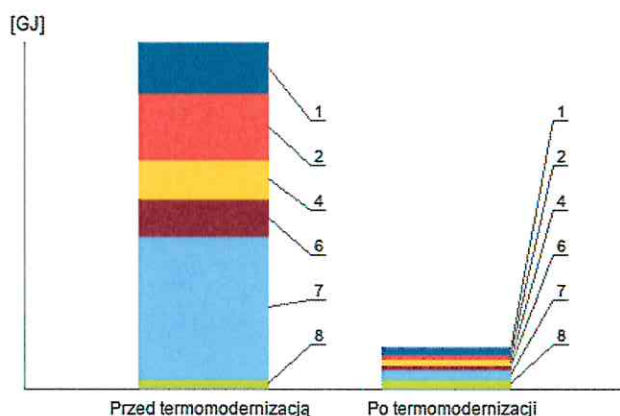
$Q_{H,gn}$	[kWh]	6914.13	7390.02	9438.39	10993.18	12553.09	11867.77
γ_H		0.6	0.81	1.25	1.95	5.01	5.78
$\eta_{H,gn}$		0.93	0.86	0.69	0.49	0.2	0.17
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	5012.63	2721.34	1038.09	246.29	0	34.79
L_H	[h]	744	330	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	684.13	672.28	657.09	652.65	650.43	649.44
C_m	[kJ/K]	92626.05	92626.05	92626.05	92626.05	92626.05	92626.05
τ	[h]	37.61	38.27	39.16	39.42	39.56	39.62
a_H		3.51	3.55	3.61	3.63	3.64	3.64
$Q_{H,ni}$	[kWh]	1015.53	1448	3214.86	5436.3	7772.02	10337.57
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	5011.91	5011.91	4850.24	5011.91	4850.24	5011.91
Q_{sol}	[kWh]	7507.66	6472.2	5171.6	3928.7	2337.6	1875.18
$Q_{H,gn}$	[kWh]	12519.57	11484.11	10021.84	8940.61	7187.84	6887.09
γ_H		12.33	7.93	3.12	1.64	0.92	0.67
$\eta_{H,gn}$		0.08	0.13	0.32	0.56	0.81	0.91
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	13.96	0	7.87	429.56	1949.87	4070.32
L_H	[h]	0	0	0	0	48	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					422.42		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					235.78		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					15524.72		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					7068		

ZAŁĄCZNIKI
Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	53.79	42.91
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.49	0.49
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	208.04	71.48
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	343.21	32.54
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	9.17	9.17

Rozkład zapotrzebowania na energię

Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.

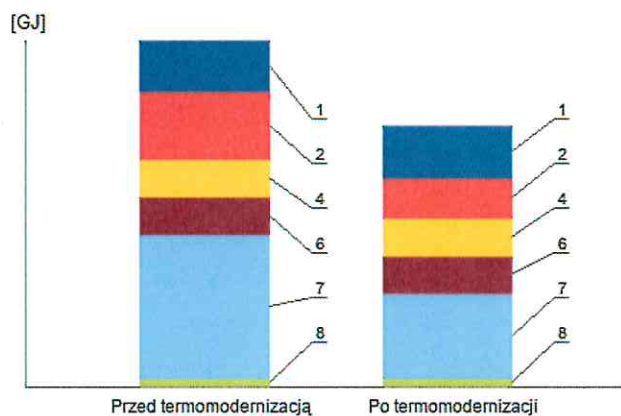


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	52.1	14.78	6.64	15.92
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	67.95	19.28	5.27	12.64
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	38.61	10.96	4.91	11.77
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	38.4	10.9	4.9	11.75
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	146.16	41.48	10.82	25.94
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	9.17	2.6	9.17	21.98
	Suma:	352.38	100.00	41.71	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	61.04	14.89	61.04	19.77
	[2] Straty przez przenikanie: okna	79.22	19.32	48.26	15.63
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Straty przez przenikanie: dach	45.14	11.01	45.14	14.62
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	44.62	10.88	44.62	14.45
	[7] Straty przez wentylację	170.89	41.67	100.48	32.55
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	9.17	2.24	9.17	2.97
	Suma:	410.08	100.00	308.71	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wentylacja mechaniczna nawiewno wywiewna z rekuperacją	6.29
2	System ogrzewania	Wymiana Kotła C0	13.97
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			46.23
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.49
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			145.96
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			66.45
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			9.17
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			59.40
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			27.04

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Wymiana Kotła C0	13.97
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			53.79
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.49
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			208.04
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			94.71
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			9.17
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			84.66
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			38.55


mgr inż. Marek Siewierski
 audytor energetyczny
 nr wpisu 15509
 tel. 603 969 253