

Audyt energetyczny budynku

PRZEDSZKOLE W SKOPANIU, Kardynała Wyszyńskiego 6, 39-451 Skopanie

Audyt Energetyczny Budynku

Kardynała Wyszyńskiego 6
39-451 Skopanie
Powiat tarnobrzесki
województwo: podkarpackie

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

inwestor:	
wykonawca audytu:	
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	
numer opracowania:	
podpis wykonawcy:	


mgr inż. Piotr Krawiec
Uprawniony do sporządzania
świadectw charakterystyki energetycznej
Uprawnienia MR nr 15887
tel. 690 466 998

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	PRZEDSZKOLE W SKOPANIU	1.2 Rok budowy	1971
1.3 Inwestor		1.4 Adres budynku	
(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)		ul.: Kardynała Wyszyńskiego, nr: 6 kod: 39-451 miejscowość: Skopanie powiat: Powiat tarnobrzeski województwo: podkarpackie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
RECON ENERGY Sp. z o.o., 44-100 Gliwice, ul. Wincentego Pola 16/222, REGON 522851219			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Piotr Krawiec, nr wpisu MR: 15887, SCIAE 133/2019			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Gliwice data wykonania opracowania: 2025-03-31			
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 techniczno - budowlana budynku			str. 9
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń			str. 11
6. Wybór optymalnych ulepszeń			str. 13
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych			str. 13
6.2 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej			str. 15
6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u			str. 16
6.4 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...			str. 18
6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.			str. 19
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			str. 21
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych			str. 21
7.2 Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...			str. 22
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji			str. 23
Załączniki			str. 24
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			str. 24
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych			str. 25
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej			str. 28
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...			str. 29
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych			str. 39

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]	5638.21	5638.21
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	986.94	986.94
5	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	167.96	167.96
6	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	17.02	17.02
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	103	103
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	elektryczny podgrzewacz akumulacyjny	elektryczny podgrzewacz akumulacyjny
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	sieć ciepłownicza	gruntowa pompa ciepła
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.46	0.46
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]			
1	Stropodach	0.139	0.139
2	Podłoga na gruncie	1.160	1.160
3	Ściany zewnętrzne	0.187	0.187
4	Strop nad piwnicą	1.121	1.121
5	Strop zewnętrzny	0.190	0.190
6	Podłoga na gruncie - strefa żłobka	1.160	0.199
7	Stolarka okienna	0.900	0.900
8	Stolarka drzwiowa	1.300	1.300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.91	3.50
2	Sprawność przesyłania [-]	0.96	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.88	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 [-]	1.00	1.00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna i mechaniczna nawiewno-wywiewna (strefa żłobka)
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarcie otworowej	nieszczelności w stolarcie otworowej i centrala wentylacyjna
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	2147.00	2608.39
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.84	1.02
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	63.40	61.31

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	2.41	2.41
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	236.37	218.42
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	307.47	73.59
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	31.13	31.13
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	348.78	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)]	66.53	61.48
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	86.54	20.71
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	36.72
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie ³⁾ [zł/GJ]	129.60	249.67
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	12000.00	5250.00
3	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m³]	63.33	31.67
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	7000.00	3500.00
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² pow. użytkowej [zł/(m² m-c)]	3.57	1.57
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	221.19	21.19
7	Inne [zł]	333.33	166.67
8.1.Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m² rok)]	96.02	30.18
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m² rok)]	127.52	51.50
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	69.08	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	233.89	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	5.59	
6	Uniknięta emisja CO2 [t CO2/rok]	16.30	
7	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	34432.63	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴⁾	9.8	
8.2.Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
		netto	brutto
2	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	1146764.90	1410370.85
3	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴⁾	189000	232470
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⁾	0.14	
5	Czy inwestorowi przyznano grant OZE ⁵⁾	TAK	
6	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]*)	86679.57	

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

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)]	45.00
2	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku <u>ODPOWIADAJA</u> / NIE ODPOWIADAJĄ 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⁾	
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 oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. ²⁾ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. ³⁾ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. ⁴⁾ Jeśli dotyczy. ⁵⁾ Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE. ⁶⁾ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG. ⁷⁾ Właściwie podkreślić. ⁸⁾ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna. ⁹⁾ Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy. 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. ^{*)} Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi: 1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy; 2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy; 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. ^{**) 10%} kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto. ^{***) 30%} kosztów przedsięwzięcia netto.		

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Projekt budowlano-wykonawczy

Przebudowa obiektów użyteczności publicznej w Gminie Baranów Sandomierski w zakresie termomodernizacji, przebudowy instalacji elektrycznej i sanitarnej oraz budowy instalacji fotowoltaicznej o mocy do 10kW - budynek Przedszkola w Skopaniu, mgr inż. arch. Małgorzata Deryło, 01.2016

- Informacje udzielone przez Inwestora

- Dane dotyczące zużycia energii cieplnej za rok 2023

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

1) obniżenie kosztów związanych z ogrzewaniem budynku

Koszty usprawnień podane są w kwotach brutto.

Działania termomodernizacyjne zostały przedstawione w kolejności od najbardziej opłacalnego do najmniej (największa wartość prostego okresu zwrotu inwestycji - SPBT).

Bilans strat ciepła budynku przedstawiony w załączniku wskazuje elementy odpowiedzialne za największy udział w bilansie strat ciepła.

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	0.00
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 "Ciepłota 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 dwukondygnacyjny w części podpiwniczony, wykonany w technologii tradycyjnej murowanej wzniesiony w 1975. Technologia wykonania żelbetowa i tradycyjna murowana. Fundamenty betonowe na ławach żelbetowych. Stropodach kryty papą. Ściany konstrukcyjne murowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cem. – wap. i pustaków ceramicznych. Stropy żelbetowe. W 2016 r. wykonano ocieplenie stropodachu, ścian zewnętrznych, ścian piwnic, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne	Ściany zewnętrzne murowane z cegły pełnej ocieplone styropianem o grubości 18 cm i współczynniku przewodzenia ciepła 0.040 W/mK. Współczynnik przenikania ciepła przegrody równy 0,187 W/m ² K.
-------------------	--

Dach / stropodach

Stropodach	Stropodach ocieplony styropianem o wsp. przewodzenia ciepła 0,040 W/mK i grubości 26 cm. Współczynnik przenikania ciepła przegrody równy 0,139 W/m ² K.
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą żelbetowy. Współczynnik przenikania ciepła przegrody równy 1,121 W/m ² K.
Strop zewnętrzny	Strop zewnętrzny ocieplony styropianem o grubości 18 cm i współczynniku przewodzenia ciepła 0.040 W/mK. Współczynnik przenikania ciepła przegrody równy 0,190 W/m ² K.

Podłoga

Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie. Współczynnik przenikania ciepła przegrody równy 1,160 W/m ² K.
Podłoga na gruncie - strefa żłobka	Podłoga na gruncie. Współczynnik przenikania ciepła przegrody równy 1,160 W/m ² K.

Stolarka otworowa

Stolarka okienna	Stolarka okienna PVC zmodernizowana w 2016 r. Współczynnik przenikania ciepła równy 0,900 W/m ² K.
Stolarka drzwiowa	Stolarka drzwiowa. Współczynnik przenikania ciepła równy 2,000 W/m ² K.

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]	63.40
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.41
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	236.37
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	307.47
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	31.13
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]	348.78
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	66.53
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	86.54

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	129.60
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	12000.00
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	63.33
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	7000.00
Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł]	3.57
Opłata abonamentowa [zł]	221.19

Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	333.33
--	--------

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Źródłem ciepła dla instalacji grzewczej jest przyłącze ciepłownicze. Dostawcą ciepła jest fabryka firanek Wisan S.A. w Skopaniu. Sieć ciepłownicza doprowadzająca ciepło do budynku jest w złym stanie technicznym i generuje znaczne straty ciepła.

Grzejniki stalowe, płytowe bocznoszasilane. Przewody rozprowadzające ciepło z stali węglowej izolowane, zmodernizowane w 2016 r.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: gaz lub olej opałowy
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.91
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.77

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej odbywa się za pomocą elektrycznych podgrzewaczy akumulacyjnych wyposażonych w grzałkę elektryczną.

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	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.96

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

W budynku występuje wentylacja grawitacyjna. Nawiew występuje za pomocą nieszczelności w stolarnie otworowej, wywiew za pomocą kominów wentylacyjnych.

Wymagany strumień świeżego powietrza dla 1 os dorosłej wynosi min. 30 m³/h. Wymagany strumień świeżego powietrza dla 1 dziecka wynosi min. 10 m³/h.

Przewiduje się zastosowanie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła.

Strefa żłobka obejmująca sale żłobkową oraz pozostałe pomieszczenia wchodzące w zakres modernizacji - ETAP I	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	Modernizacja systemu grzewczego polega na zabudowie gruntowej pompy ciepła. Gruntowa pompa ciepła będzie pracować na cele centralnego ogrzewania. Po zabudowie regulacja i równoważenie hydrauliczne instalacji c.o. System zostanie wyposażony w układ monitorowania i zarządzania zużyciem energii. Do zasilania pomp ciepła będzie wykorzystywana energia z OZE. Przewiduje się zabudowę źródła OZE - turbiny wiatrowej o mocy 9.8 kW. Energia z OZE będzie pokrywać ok. 25% zapotrzebowania (7410 kWh/rok) na energię elektryczną pompy ciepła.	Modernizacja zwiększy efektywność energetyczną budynku, a także obniży koszty eksploatacji budynku. Zapotrzebowanie budynku na moc cieplną po modernizacji przedstawiono na str. 4 w tabeli 6. Charakterystyka energetyczna budynku, pkt. 1. Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]. Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku zmienia się w zależności od temperatury zewnętrznej. Zużycie energii do napędu pompy ciepła warunkowane jest zapotrzebowaniem na ciepło budynku, rzeczywistą temperaturą zewnętrzną oraz współczynnikiem efektywności pompy ciepła. Pompa ciepła będzie pokrywać 100% zapotrzebowania na moc. Dobrana moc pompy ciepła pozwoli na pokrycie ok. 100% sezonowego zapotrzebowania na ciepło.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Modernizacja źródła do c.w.u. poprzez zastosowanie programatorów czasowym. Zastosowanie programatora czasowego do sterowania pracą źródła ciepła dla przygotowania c.w.u. - elektrycznych podgrzewaczy akumulacyjnych. Priorytetową pracę programatora ustawić na godziny zwiększonej generacji energii elektrycznej z OZE z tj. od 10 do 14.	Obiekt bez centralnego systemu przygotowania c.w.u. Roczne zużycie energii do przygotowania c.w.u. nie generuje nadmiarowych kosztów utrzymania obiektu. Modernizacja zwiększy wykorzystanie OZE, a także obniży koszty eksploatacji budynku. Przewiduje się zabudowę źródła OZE - turbiny wiatrowej o mocy 9.8 kW
Stropodach	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynniki przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych spełnia obecnie obowiązujące WT2021. Dodatkowe docieplenie przegrody nie przyniesie wymiernych korzyści ekonomicznych. Nie przewiduje się dodatkowej termomodernizacji.
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynniki przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych są wyższe od obecnie obowiązujących. Modernizacja podłogi na gruncie wiąże się z znacznymi nakładami inwestycyjnymi oraz szerokim zakresem prac modernizacyjnych. Z uwagi na trudności logistyczne związane z izolowaniem przegrody oraz ze względu na ograniczony efekt energetyczny nie przewiduje się modernizacji podłogi na gruncie w ramach aktualnego działania.
Ściany zewnętrzne	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynniki przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych spełnia obecnie obowiązujące WT2021. Dodatkowe docieplenie przegrody nie przyniesie wymiernych korzyści ekonomicznych. Nie przewiduje się dodatkowej termomodernizacji.
Strop nad piwnicą	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynniki przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych są wyższe od obecnie obowiązujących. Modernizacja stropu nad piwnicą wiąże się z znacznymi nakładami inwestycyjnymi oraz szerokim zakresem prac modernizacyjnych. Z uwagi na trudności logistyczne związane z izolowaniem przegrody oraz ze względu na ograniczony efekt energetyczny nie przewiduje się modernizacji podłogi na gruncie w ramach aktualnego działania.
Strop zewnętrzny	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynniki przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych spełnia obecnie obowiązujące WT2021. Dodatkowe docieplenie przegrody nie przyniesie wymiernych korzyści ekonomicznych. Nie przewiduje się dodatkowej termomodernizacji.
Podłoga na gruncie - strefa żłobka	Ocieplenie podłogi na gruncie styropianem. Ocieplenie polega na ułożeniu warstwy styropianu bezpośrednio na podłożu gruntowym lub na warstwie chudego betonu. Wykonanie nowej instalacji c.o., a następnie zalanie betonową płytą podłogową (np. jastrychem). Wykończenie podłogi (np. panele, płytki, parkiet)	Współczynniki przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych są wyższe od obecnie obowiązujących. Modernizacja podłogi na gruncie wiąże się z znacznymi nakładami inwestycyjnymi oraz szerokim zakresem prac modernizacyjnych. Z uwagi na planowaną modernizację wraz z zmianą sposobu ogrzewania strefy żłobkowej przewiduje się termomodernizację przegrody.
Stolarka okienna	Nie przewiduje się termomodernizacji	Stolarka okienna w dobrym stanie technicznym. Współczynniki przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych spełnia obecnie obowiązujące WT2021.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

Stolarka drzwiowa	Nie przewiduje się termomodernizacji	Stolarka drzwiowa w złym stanie technicznym. Współczynniki przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych są wyższe od obecnie obowiązujących.
Strefa żłobka	Zastosowanie kanałów wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych połączonych z rekuperatorem. Wprowadzenie kanałów rozprowadzających powietrze wentylacyjne wraz z centralą wyposażoną w odzysk ciepła. Pomieszczenia które nie mogą zostać podłączone do systemu wentylacji mechanicznej wyposażać w indywidualne wentylatory wyciągowe,	Zastosowanie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła pozwoli na znaczącą oszczędność energii.

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ**6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych**

Podłoga na gruncie - strefa żłobka

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	211.00 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	211.00 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	24.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	4575
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie podłogi na gruncie styropianem. Ocieplenie polega na ułożeniu warstwy styropianu bezpośrednio na podłożu gruntowym lub na warstwie chudego betonu. Wykonanie nowej instalacji c.o., a następnie zalanie betonową płytą podłogową (np. jastrychem). Wykończenie podłogi (np. panele, płytki, parkiet)
Materiał izolacyjny	Styropian 036
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.036 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	369.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	24	24	24	24	24	24
T _{e_m}	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	778.1	714	635.5	468	45.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	24	24	24	24	24	24
T _{e_m}	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	54.5	492.9	633	753.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	547.35 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Na podstawie średnich cen na rynku lokalnym

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	0.15	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.611	3.889	4.167	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.862	4.474	4.751	5.029	-	-
U	[W/(m ² K)]	1.160	0.22	0.21	0.20	-	-
Q	[GJ]	96.71	18.64	17.55	16.58	-	-
q	[MW]	0.0108	0.0021	0.0020	0.0018	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	11368.45	11527.18	11668.38	-	-
N	[zł]	-	113933.67	114712.26	115490.85	-	-
SPBT	[lata]	-	10.02	9.95	9.90	-	-

Wybrany wariant

SPBT	9.90 [lata]
Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	11668.38 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	115490.85 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Tak docieplona podłoga spełni obowiązujące WT2021	
Uwagi audytora	
Ocieplenie podłogi na gruncie styropianem wraz z modernizacją systemu grzewczego na instalację grzewczą niskotemperaturową.	

6.2 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej

Grupa stref: Strefa żłobka

Ulepszenie:	Zabudowa wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła			
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 żłobka	338.61	338.61	800.00	296.00
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Q [GJ]	q [MW]	Q [GJ]	q [MW]
	45.54	0.00507	39.81	0.00443
Planowany koszt ulepszenia [zł]			73800.00	
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]			834.48	
SPBT [lata]			88.44	

Wybrany wariant: Zabudowa wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła

SPBT [lata]	88.44
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	834.48
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	73800.00
Uwagi audytora	
Zastosowanie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła pozwoli na znaczącą oszczędność energii.	

6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Modernizacja źródła do c.w.u.

Opis usprawnienia	Modernizacja źródła do c.w.u. poprzez zastosowanie programatorów czasowym. Zastosowanie programatora czasowego do sterowania pracą źródła ciepła dla przygotowania c.w.u. - elektrycznych podgrzewaczy akumulacyjnych. Priorytetową pracę programatora ustawić na godziny zwiększonej generacji energii elektrycznej z OZE z tj. od 10 do 14.
Opis modernizacji źródła ciepła	Zastosowanie programatora czasowego do sterowania pracą źródła ciepła dla przygotowania c.w.u. - elektrycznych podgrzewaczy akumulacyjnych. Priorytetową pracę programatora ustawić na godziny zwiększonej generacji energii elektrycznej z OZE z tj. od 10 do 14.
Opis modernizacji przesyłania ciepła	Nie dotyczy
Opis modernizacji akumulacji ciepła	Nie dotyczy
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.96
System:	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej)
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródło energii: energia wiatrowa
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.96
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	31.13
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00241
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	31.13
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00241
Planowany koszt ulepszenia [zł]	1080.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	5289.30
SPBT [lata]	0.20

Wybrany wariant: Modernizacja źródła do c.w.u.

SPBT [lata]	0.20
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	5289.30
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	1080.00

Uwagi audytora

Obiekt bez centralnego systemu przygotowania c.w.u. Roczne zużycie energii do przygotowania c.w.u. nie generuje nadmiarowych kosztów utrzymania obiektu. Modernizacja zwiększy wykorzystanie OZE, a także obniży koszty eksploatacji budynku. Przewiduje się zabudowę źródła OZE - turbiny wiatrowej o mocy 9.8 kW

6.4 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	Modernizacja źródła do c.w.u. poprzez zastosowanie programatorów czasowym. Zastosowanie programatora czasowego do sterowania pracą źródła ciepła dla przygotowania c.w.u. - elektrycznych podgrzewaczy akumulacyjnych. Priorytetową pracę programatora ustawić na godziny zwiększonej generacji energii elektrycznej z OZE z tj. od 10 do 14. ,	1080.00	0.20
2	Ocieplenie podłogi na gruncie styropianem. Ocieplenie polega na ułożeniu warstwy styropianu bezpośrednio na podłożu gruntowym lub na warstwie chudego betonu. Wykonanie nowej instalacji c.o., a następnie zalanie betonową płytą podłogową (np. jastrychem). Wykończenie podłogi (np. panele, płytki, parkiet), Styropian 036	115490.85	9.90
3	Zastosowanie kanałów wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych połączonych z rekuperatorem. Wprowadzenie kanałów rozprowadzających powietrze wentylacyjne wraz z centralą wyposażoną w odzysk ciepła. Pomieszczenia które nie mogą zostać podłączone do systemu wentylacji mechanicznej wyposażać w indywidualne wentylatory wyciągowe,	73800.00	88.44

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Zabudowa gruntowej pompy ciepła

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 glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	58.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	58.00
Sprawność wytworzenia ciepła	3.50
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	2.96
System:	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródło energii: energia wiatrowa
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	25.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	25.00
Sprawność wytworzenia ciepła	3.50
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	2.96
System:	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	17.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	17.00
Sprawność wytworzenia ciepła	3.50
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.90
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	3.02
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	307.47
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.06340
Planowany koszt ulepszenia [zł]	1220000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	26989.74
SPBT [lata]	45.20

Wybrany wariant: Zabudowa gruntowej pompy ciepła

SPBT [lata]	45.20
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	26989.74
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	1220000.00

Uwagi audytora

Modernizacja zwiększy efektywność energetyczną budynku, a także obniży koszty eksploatacji budynku. Zapotrzebowanie budynku na moc cieplną po modernizacji przedstawiono na str. 4 w tabeli 6. Charakterystyka energetyczna budynku, pkt. 1. Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]. Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku zmienia się w zależności od temperatury zewnętrznej. Zużycie energii do napędu pompy ciepła warunkowane jest zapotrzebowaniem na ciepło budynku, rzeczywistą temperaturą zewnętrzną oraz współczynnikiem efektywności pompy ciepła. Pompa ciepła będzie pokrywać 100% zapotrzebowania na moc. Dobrana moc pompy ciepła pozwoli na pokrycie ok. 100% sezonowego zapotrzebowania na ciepło.

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
<p>Wytwarzanie ciepła: Proponuje się zabudowę gruntowej pompy ciepła wraz z wymagającym osprzętem. Przed przystąpieniem do prac opracować projekty techniczne instalacji gruntowej pompy ciepła. Zapotrzebowanie budynku na moc cieplną po modernizacji przedstawiono na str. 4 w tabeli 6. Charakterystyka energetyczna budynku, pkt. 1. Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]. Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku zmienia się w zależności od temperatury zewnętrznej. Zużycie energii do napędu pompy ciepła na cele grzewcze warunkowane jest zapotrzebowaniem na ciepło budynku, rzeczywistą temperaturą zewnętrzną oraz współczynnikiem efektywności pompy ciepła. System zostanie wyposażony w układ monitorowania i zarządzania zużyciem energii. Do zasilania pomp ciepła będzie wykorzystywana energia elektryczna z OZE.</p>	$\eta_g = 3.50$
<p>Przesyłanie ciepła: Nie dotyczy</p>	$\eta_d = 0.96$
<p>Regulacja systemu grzewczego: W strefie żłobkowej przewiduje się zastosowanie ogrzewania podłogowego-niskotemperaturowego.</p>	$\eta_e = 0.88$
<p>Akumulacja ciepła: Nowoprojektowane źródła ciepła połączyć za pomocą zasobnika buforowego.</p>	$\eta_s = 1.00$
<p>Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian</p>	$W_t = 1.00$
<p>Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian</p>	$W_d = 1.00$
<p>Sprawność całkowita systemu grzewczego</p>	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 2.97$
<p>Opis ulepszenia systemu grzewczego Modernizacja systemu grzewczego polega na zabudowie gruntowej pompy ciepła. Gruntowa pompa ciepła będzie pracować na cele centralnego ogrzewania. Po zabudowie regulacja i równoważenie hydrauliczne instalacji c.o. System zostanie wyposażony w układ monitorowania i zarządzania zużyciem energii. Do zasilania pomp ciepła będzie wykorzystywana energia z OZE. Przewiduje się zabudowę źródła OZE - turbiny wiatrowej o mocy 9.8 kW. Energia z OZE będzie pokrywać ok. 25% zapotrzebowania (7410 kWh/rok) na energię elektryczną pompy ciepła.</p>	
<p>Uwagi audytora Modernizacja zwiększy efektywność energetyczną budynku, a także obniży koszty eksploatacji budynku. Zapotrzebowanie budynku na moc cieplną po modernizacji przedstawiono na str. 4 w tabeli 6. Charakterystyka energetyczna budynku, pkt. 1. Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]. Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku zmienia się w zależności od temperatury zewnętrznej. Zużycie energii do napędu pompy ciepła warunkowane jest zapotrzebowaniem na ciepło budynku, rzeczywistą temperaturą zewnętrzną oraz współczynnikiem efektywności pompy ciepła. Pompa ciepła będzie pokrywać 100% zapotrzebowania na moc. Dobrana moc pompy ciepła pozwoli na pokrycie ok. 100% sezonowego zapotrzebowania na ciepło.</p>	

Audyt energetyczny budynku Kardynała Wyszyńskiego 6, 39-451 Skopanie

7. WYBÓR OPTIMALNEGO 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 na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Premia termomodernizacyjna
		[zi]	[zi/rok]	[%]	[zi]
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	1642840.85	34432.63	69.08	86679.57
2	Wariant optymalizacyjny 2	1569040.85	33963.39	68.57	82785.73
3	Wariant optymalizacyjny 3	1453550.00	32787.91	67.29	76692.21
4	Wariant optymalizacyjny 4	1452470.00	27496.68	67.28	76635.22
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny					
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1					
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 1642840.85 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 1642840.85 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	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja źródła do c.w.u.	0.20
2	Podłoga na gruncie - strefa żłobka	Ocieplenie podłogi na gruncie	9.90
3	System ogrzewania	Zabudowa gruntowej pompy ciepła	45.20
4	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Zabudowa wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła	88.44
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			61.31
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.41
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			218.42
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			73.59
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			31.13
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			61.48
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			20.71

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	1220000.00 [zł]	1220000.00
2	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	1080.00 [zł]	1080.00
3	Podłoga na gruncie - strefa żłobka - Styropian 036 ($\lambda = 0.036[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Podłoga na gruncie	211.00 [m²]	55.35 [zł/m²]	11678.85
4	Podłoga na gruncie - strefa żłobka - robocizna	211.00 [m²]	246.00 [zł/m²]	51906.00
5	Podłoga na gruncie - strefa żłobka - prace dodatkowe	211.00 [m²]	246.00 [zł/m²]	51906.00
6	Strefa żłobka - Zabudowa wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła - elementy systemu wentylacji	1	73800.00 [zł]	73800.00

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				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: gaz lub olej opałowy	100.00	129.60	12000.00	200.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	75.00	333.33	7000.00	21.19
Lokalne odnawialne źródło energii: energia wiatrowa	25.00	0.00	0.00	0.00

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	333.33	7000.00	21.19
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	50.00	333.33	7000.00	21.19
Lokalne odnawialne źródło energii: energia wiatrowa	50.00	0.00	0.00	0.00

ZAŁĄCZNIKI**Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych**

Symbol przegrody: SZ-I

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.187			
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	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.24	0.77	880	1800
3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.02			
4	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.12	0.77	880	1800
5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
6	Styropian (15 - 40)	0.18	0.04	1460	40
7	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	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	
Ściany zewnętrzne		NIE	0.187	0.187	

Symbol przegrody: PG-I

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.16			
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	Płytki (inne) Ceramika/porcelana	0.02	1.3	840	2300
2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.06	0.82	840	1850
3	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.08	1.3	840	2200
4	Żużel wielkopiecowy granulowany. keramzyt (700)	0.06	0.2	750	700
5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.12	1.3	840	2200
6	Gruzobeton	0.15	1	1000	1900
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	1.160	1.160	
Podłoga na gruncie - strefa żłobka		TAK	1.160	0.199	

Symbol przegrody: SNP-I

Nazwa przegrody		Strop nad piwnicą - część istniejąca			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.121			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.17			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			

ZAŁĄCZNIKI

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m ³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.02	1.05	920	2000
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2400)	0.06	1.7	840	2400
3	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000
4	Beton z żużla paleniskowego (1200)	0.1	0.5	840	1200
5	Strop DZ3 o grubości 20cm	0.2	0.869	1000	1000
6	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	
Strop nad piwnicą		NIE	1.121	1.121	

Symbol przegrody: SD-I

Nazwa przegrody		Stropodach			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]		0.139			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m ² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m ² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m ³]
1	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000
2	Styropian (15 - 40)	0.26	0.04	1460	40
3	Beton z żużla pumekowego lub granulowanego (1400)	0.12	0.5	840	1400
4	Strop DZ-3 o grubości 24	0.2	0.92	1000	1000
5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	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	0.139	0.139	

Symbol przegrody: SNP-I

Nazwa przegrody		Strop zewnętrzny			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]		0.19			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m ² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m ² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m ³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.02	1.05	920	2000
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2400)	0.06	1.7	840	2400
3	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000
4	Beton z żużla paleniskowego (1200)	0.1	0.5	840	1200
5	Strop DZ3 o grubości 20cm	0.2	0.869	1000	1000
6	Styropian (15 - 40)	0.18	0.04	1460	40
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	

ZAŁĄCZNIKI

Strop zewnętrzny	NIE	0.190	0.190
------------------	-----	-------	-------

Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny

Symbol przegrody: DS-S	
Nazwa przegrody	Dach skośny - część sali gimnastycznej
Typ przegrody	Dach skośny
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [$W/(m^2 K)$]	0.282
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [$(m^2 K)/W$]	0.04
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [$(m^2 K)/W$]	0.1
Kąt nachylenia połaci [°]	15
Rozstaw osiowy krokwi [m]	0.8
Wysokość krokwi [m]	0.2
Szerokość krokwi [m]	0.08
Wysokość kontrłaty [m]	0.05
Szerokość kontrłaty [m]	0.05

Załączniki

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: OK-I

Nazwa przegrody		Okno zewnętrzne - część istniejąca	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.9	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
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
Stolarka okienna	NIE	0.900	0.900

Symbol przegrody: OK-P

Nazwa przegrody	Okno zewnętrzne - luksfery		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	4		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1		

Symbol przegrody: OK-S

Nazwa przegrody	Okno zewnętrzne		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1		

Załączniki

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

Strefa: Część ogrzewana

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	818.98
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	2105.58
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	135131.7

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			
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	74.26	74.26	1.121	66.583	13547.99
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	352.43	352.43	0.315	87.888	59504.28
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna E (frontowa)	212.91	262.12	0.187	71.671	33660.38
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna W	391.24	467.92	0.187	111.955	61855.42
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna S	230.66	262.12	0.187	62.691	36467.6
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna N	233.62	262.12	0.187	60.975	36935.42
Stropodach	Stropodach (nad kuchnią i salą zabaw)	90.94	90.94	0.139	12.670	1327.72
Stropodach	Stropodach (nad przedszkolem)	550.00	550.00	0.139	154.180	8030
Strop zewnętrzny	Strop zewnętrzny	14.18	14.18	0.190	2.695	2587

Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m ² h daPa ² /s]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
Stolarka okienna	Okno 100x150	42.00	1.00	0.900	37.800	
Stolarka okienna	Okno 100x251	2.50	1.00	0.900	2.250	
Stolarka drzwiowa	Drzwi 115x205	4.71	1.50	1.300	6.129	
Stolarka okienna	Okno 100x190	11.40	1.00	0.900	10.260	
Stolarka okienna	Okno 120x140	3.36	1.00	0.900	3.024	
Stolarka okienna	Okno 140x145	12.18	1.00	0.900	10.962	
Stolarka okienna	Okno 420x190	23.94	1.00	0.900	21.546	
Stolarka okienna	Okno 405x140	5.67	1.00	0.900	5.103	
Stolarka okienna	Okno 105x140	17.64	1.00	0.900	15.876	
Stolarka okienna	Okno 87x143	2.49	1.00	0.900	2.239	
Stolarka okienna	Okno 100x190	26.60	1.00	0.900	23.940	
Stolarka drzwiowa	Drzwi 70x210	2.94	1.50	1.300	3.822	
Stolarka drzwiowa	Drzwi 95x202	1.92	1.50	1.300	2.495	
Stolarka okienna	Okno 100x190	28.50	1.00	0.900	25.650	

Mostki cieplne			
Symbol przegrody	Symbol mostka		l [m]
PG-I	GF13 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.6	141
SZ-I	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	159.8
SZ-I	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	194.9
SZ-I	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	98.34

ZAŁĄCZNIKI

SZ-I	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	87				
SD-I	R1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.55	141				
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]		1651.06					
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej Θ _o [°C]		10.00					
Temperatura wody ciepłej Θ _{cw} [°C]		55.00					
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]		0.80					
Czas użytkowania t _{uz} [doba]		201.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]		0.55					
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
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1405.21	1405.21	1405.21	1405.21	1405.21	1405.21
C _m	[kJ/K]	135131.7	135131.7	135131.7	135131.7	135131.7	135131.7
τ	[h]	26.71	26.71	26.71	26.71	26.71	26.71
a _H		2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78
Q _{H,ht}	[kWh]	22119.92	20370.71	17168.35	11577.19	5098.9	3761.14
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	7311.85	6604.25	7311.85	7075.99	7311.85	7075.99
Q _{sol}	[kWh]	2706.91	3282.44	5817	8273.5	10876.4	11072.71
Q _{H,gn}	[kWh]	10018.76	9886.69	13128.85	15349.49	18188.25	18148.7
γ _H		0.45	0.49	0.76	1.33	3.57	4.83
η _{H,gn}		0.94	0.93	0.82	0.63	0.27	0.21
Q _{H,nd,n}	[kWh]	12702.29	11176.09	6402.69	1907.01	188.07	0
L _H	[h]	744	672	393	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1405.21	1405.21	1405.21	1405.21	1405.21	1405.21
C _m	[kJ/K]	135131.7	135131.7	135131.7	135131.7	135131.7	135131.7
τ	[h]	26.71	26.71	26.71	26.71	26.71	26.71
a _H		2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78
Q _{H,ht}	[kWh]	2591.01	2391.7	6681.7	12279.6	17236.23	21254.52

ZAŁĄCZNIKI

Q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	7311.85	7311.85	7075.99	7311.85	7075.99	7311.85
Q_{sol}	[kWh]	11479.09	10253.67	7296.63	4451.75	2539.61	2052.46
$Q_{H,gn}$	[kWh]	18790.94	17565.52	14372.62	11763.6	9615.6	9364.31
γ_H		7.25	7.34	2.15	0.96	0.56	0.44
$\eta_{H,gn}$		0.14	0.14	0.43	0.75	0.9	0.94
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	501.47	3456.9	8582.19	12452.07
L_H	[h]	0	0	0	49	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	802.41
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	602.8
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	57368.78
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	74624.31

Dane dla strefy po termomodernizacji
Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	74.26	74.26	1.121	66.583	13547.99
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	352.43	352.43	0.315	87.888	59504.28
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna E (frontowa)	212.91	262.12	0.187	71.671	33660.38
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna W	391.24	467.92	0.187	111.955	61855.42
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna S	230.66	262.12	0.187	62.691	36467.6
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna N	233.62	262.12	0.187	60.975	36935.42
Stropodach	Stropodach (nad kuchnią i salą zabaw)	90.94	90.94	0.139	12.670	1327.72
Stropodach	Stropodach (nad przedszkolem)	550.00	550.00	0.139	154.180	8030
Strop zewnętrzny	Strop zewnętrzny	14.18	14.18	0.190	2.695	2587

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Stolarka okienna	Okno 100x150	42.00	1.00	0.900	37.800
Stolarka okienna	Okno 100x251	2.50	1.00	0.900	2.250
Stolarka drzwiowa	Drzwi 115x205	4.71	1.50	1.300	6.129
Stolarka okienna	Okno 100x190	11.40	1.00	0.900	10.260
Stolarka okienna	Okno 120x140	3.36	1.00	0.900	3.024
Stolarka okienna	Okno 140x145	12.18	1.00	0.900	10.962
Stolarka okienna	Okno 420x190	23.94	1.00	0.900	21.546
Stolarka okienna	Okno 405x140	5.67	1.00	0.900	5.103
Stolarka okienna	Okno 105x140	17.64	1.00	0.900	15.876
Stolarka okienna	Okno 87x143	2.49	1.00	0.900	2.239
Stolarka okienna	Okno 100x190	26.60	1.00	0.900	23.940
Stolarka drzwiowa	Drzwi 70x210	2.94	1.50	1.300	3.822
Stolarka drzwiowa	Drzwi 95x202	1.92	1.50	1.300	2.495
Stolarka okienna	Okno 100x190	28.50	1.00	0.900	25.650

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka		λ_i [m]
PG-I	GF13 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.6	141

ZAŁĄCZNIKI

SZ-I	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	159.8				
SZ-I	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	194.9				
SZ-I	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	98.34				
SZ-I	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	87				
SD-I	R1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.55	141				
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]		1651.06					
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej Θ _o [°C]		10.00					
Temperatura wody ciepłej Θ _{cw} [°C]		55.00					
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]		0.80					
Czas użytkowania t _{uz} [doba]		201.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]		0.55					
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 A _f 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	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1405.21	1405.21	1405.21	1405.21	1405.21	1405.21
C _m	[kJ/K]	135131.7	135131.7	135131.7	135131.7	135131.7	135131.7
τ	[h]	26.71	26.71	26.71	26.71	26.71	26.71
a _H		2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78
Q _{H,ht}	[kWh]	22119.92	20370.71	17168.35	11577.19	5098.9	3761.14
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	7311.85	6604.25	7311.85	7075.99	7311.85	7075.99
Q _{sol}	[kWh]	2706.91	3282.44	5817	8273.5	10876.4	11072.71
Q _{H,gn}	[kWh]	10018.76	9886.69	13128.85	15349.49	18188.25	18148.7
γ _H		0.45	0.49	0.76	1.33	3.57	4.83
η _{H,gn}		0.94	0.93	0.82	0.63	0.27	0.21
Q _{H,nd,n}	[kWh]	12702.29	11176.09	6402.69	1907.01	188.07	0
L _H	[h]	744	672	393	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1405.21	1405.21	1405.21	1405.21	1405.21	1405.21
C _m	[kJ/K]	135131.7	135131.7	135131.7	135131.7	135131.7	135131.7

ZAŁĄCZNIKI

T	[h]	26.71	26.71	26.71	26.71	26.71	26.71
a_H		2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78
$Q_{H,ht}$	[kWh]	2591.01	2391.7	6681.7	12279.6	17236.23	21254.52
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	7311.85	7311.85	7075.99	7311.85	7075.99	7311.85
Q_{sol}	[kWh]	11479.09	10253.67	7296.63	4451.75	2539.61	2052.46
$Q_{H,gn}$	[kWh]	18790.94	17565.52	14372.62	11763.6	9615.6	9364.31
γ_H		7.25	7.34	2.15	0.96	0.56	0.44
$\eta_{H,gn}$		0.14	0.14	0.43	0.75	0.9	0.94
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	501.47	3456.9	8582.19	12452.07
L_H	[h]	0	0	0	49	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	802.41
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	602.8
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	57368.78
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	19329.02

Strefa: Strefa żłobka

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	167.96
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	460.46
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	24.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	27713.4

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			
Podłoga na gruncie - strefa żłobka	Podłoga na gruncie	211.00	211.00	0.446	50.484	35625.24

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]	338.61
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]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.80
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.55

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
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ _{int,H}	°C	24	24	24	24	24	24
Θ _e	°C	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	163.35	163.35	163.35	163.35	163.35	163.35
C _m	[kJ/K]	27713.4	27713.4	27713.4	27713.4	27713.4	27713.4
τ	[h]	47.13	47.13	47.13	47.13	47.13	47.13
a _H		4.14	4.14	4.14	4.14	4.14	4.14
Q _{H,ht}	[kWh]	3050.55	2799.24	2491.48	1834.8	1105.98	929.16
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	1499.55	1354.43	1499.55	1451.17	1499.55	1451.17
Q _{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q _{H,gn}	[kWh]	1499.55	1354.43	1499.55	1451.17	1499.55	1451.17
γ _H		0.49	0.48	0.6	0.79	1.36	1.56
η _{H,gn}		0.97	0.97	0.95	0.89	0.67	0.6
Q _{H,nd,n}	[kWh]	1595.99	1485.44	1066.91	543.26	101.28	58.46
L _H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	24	24	24	24	24	24
Θ _e	°C	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	163.35	163.35	163.35	163.35	163.35	163.35
C _m	[kJ/K]	27713.4	27713.4	27713.4	27713.4	27713.4	27713.4
τ	[h]	47.13	47.13	47.13	47.13	47.13	47.13
a _H		4.14	4.14	4.14	4.14	4.14	4.14
Q _{H,ht}	[kWh]	802.14	777.83	1282	1932.42	2481.68	2953.32
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	1499.55	1499.55	1451.17	1499.55	1451.17	1499.55
Q _{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q _{H,gn}	[kWh]	1499.55	1499.55	1451.17	1499.55	1451.17	1499.55
γ _H		1.87	1.93	1.13	0.78	0.58	0.51
η _{H,gn}		0.52	0.5	0.75	0.89	0.95	0.97
Q _{H,nd,n}	[kWh]	22.37	28.06	193.62	597.82	1103.07	1498.76
L _H	[h]	0	0	0	0	0	0
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]					50.48		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]					112.87		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]					8295.04		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]					10790.04		

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]

ZAŁĄCZNIKI

Podłoga na gruncie - strefa żłobka	Podłoga na gruncie	211.00	211.00	0.153	17.265	35625.24	
Wentylacja							
Typ wentylacji				wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo			
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego				0.63			
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]				800.00			
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)]				0.80			
Czas użytkowania tuz [doba]				201.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]				0.55			
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	24	24	24	24	24	24
Θe	°C	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	115.94	115.94	115.94	115.94	115.94	115.94
C_m	[kJ/K]	27713.4	27713.4	27713.4	27713.4	27713.4	27713.4
τ	[h]	66.4	66.4	66.4	66.4	66.4	66.4
a_H		5.43	5.43	5.43	5.43	5.43	5.43
Q_H,ht	[kWh]	2165.02	1986.67	1768.24	1302.18	784.93	659.43
q_int	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_int	[kWh]	1499.55	1354.43	1499.55	1451.17	1499.55	1451.17
Q_sol	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_H,gn	[kWh]	1499.55	1354.43	1499.55	1451.17	1499.55	1451.17
γ_H		0.69	0.68	0.85	1.11	1.91	2.2
η_H,gn		0.95	0.96	0.9	0.8	0.52	0.45
Q_H,nd,n	[kWh]	740.45	686.42	418.65	141.24	5.16	6.4
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θint,H	°C	24	24	24	24	24	24
Θe	°C	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	115.94	115.94	115.94	115.94	115.94	115.94
C_m	[kJ/K]	27713.4	27713.4	27713.4	27713.4	27713.4	27713.4
τ	[h]	66.4	66.4	66.4	66.4	66.4	66.4
a_H		5.43	5.43	5.43	5.43	5.43	5.43
Q_H,ht	[kWh]	569.29	552.04	909.86	1371.47	1761.28	2096.01

ZAŁĄCZNIKI

q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	1499.55	1499.55	1451.17	1499.55	1451.17	1499.55
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1499.55	1499.55	1451.17	1499.55	1451.17	1499.55
γ_H		2.63	2.72	1.59	1.09	0.82	0.72
$\eta_{H,gn}$		0.38	0.37	0.61	0.8	0.91	0.95
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	24.65	171.83	440.72	671.44
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	17.27
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	98.67
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	3306.96
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	1114.2

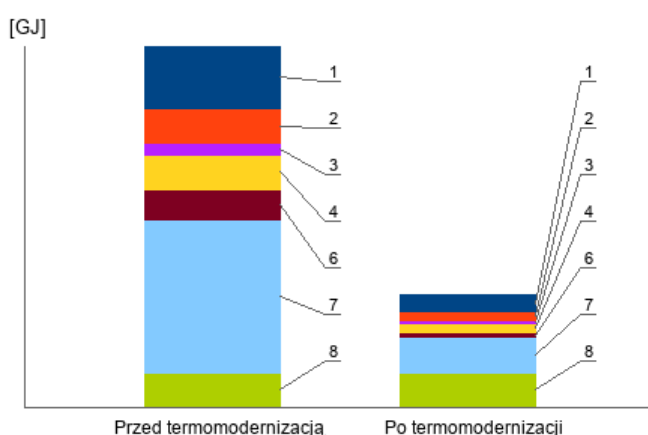
Załączniki

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	63.40	61.31
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.41	2.41
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	236.37	218.42
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	307.47	73.59
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	31.13	31.13

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

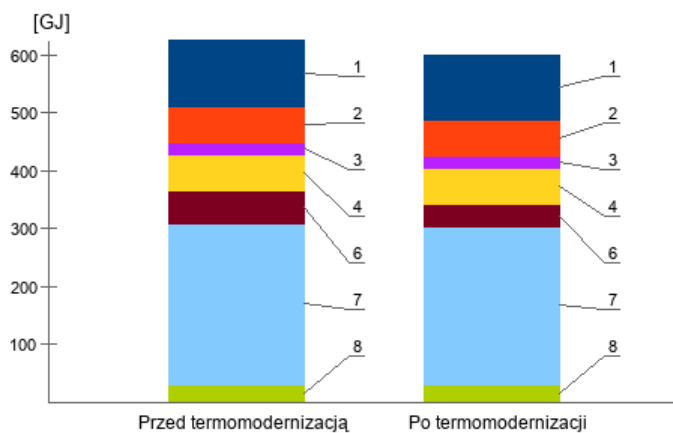


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	58.82	17.37	15.24	14.55
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	32.75	9.67	8.48	8.1
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	10.71	3.16	2.77	2.65
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	31.94	9.43	8.27	7.9
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	28.83	8.51	4.95	4.73
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	144.42	42.65	33.87	32.34
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	31.13	9.19	31.13	29.73
	Suma:	338.60	100.00	104.72	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	113.2	18.11	113.2	18.82
	[2] Straty przez przenikanie: okna	63.03	10.08	63.03	10.48
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	20.61	3.3	20.61	3.43
	[4] Straty przez przenikanie: dach	61.46	9.83	61.46	10.22
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	57.34	9.17	40.91	6.8
	[7] Straty przez wentylację	278.21	44.51	271.19	45.08
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	31.13	4.98	31.13	5.17
	Suma:	624.98	100.00	601.53	100.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja źródła do c.w.u.	0.20
2	Podłoga na gruncie - strefa żłobka	Ocieplenie podłogi na gruncie	9.90
3	System ogrzewania	Zabudowa gruntowej pompy ciepła	45.20
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			61.93
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.41
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			223.51
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			75.31
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			31.13
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			62.91
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			21.20

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja źródła do c.w.u.	0.20
2	System ogrzewania	Zabudowa gruntowej pompy ciepła	45.20
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			63.40
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.41
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			236.37
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			79.64
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			31.13
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			66.53
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			22.42

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zabudowa gruntowej pompy ciepła	45.20
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			63.40
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.41
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			236.37
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			79.64
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			31.13
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			66.53
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			22.42