

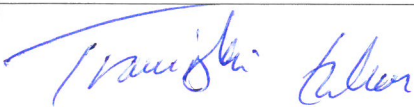
Audyt energetyczny budynku

Budynek Szkoły Podstawowej im. Andrzeja Zalewskiego w Świnkowie, Świnków, ul.
Szkolna 4, 63-714 Kobierno

Audyt Energetyczny Budynku

Świnków, ul. Szkolna 4
63-714 Kobierno
Powiat krotoszyński
województwo: wielkopolskie

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

inwestor:	Miasto i Gmina Krotoszyn ul.: Kołłątaja , nr: 7 kod: 63-700, miejscowość: Krotoszyn tel.: 62 725 42 01
wykonawca audytu:	Klimas REALIZACJA BUDÓW I PROJEKTÓW BUDOWLANYCH SP. z o.o. ul. Rawicka 55 63-700 Krotoszyn
uprawnienia wykonawcy:	mgr inż. Łukasz Trawiński, ul. Węckiego 15; 63-720 Koźmin Wlkp.; Uprawnienia do wykonywania świadectw energetycznych nr 9722 Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci i inst. i urządzeń ciepłych, gazowych wod. i kan. nr upr. WKP/0420/PWOS/16
data wykonania audytu:	2024-11-28
numer opracowania:	1/2024
podpis wykonawcy:	 mgr inż. Łukasz Trawiński Uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznych nr uprawnień 9722

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek Szkoły Podstawowej im. Andrzeja Zalewskiego w Świątkowie	1.2 Rok budowy	1975
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Miasto i Gmina Krotoszyn ul.: Kołtąja , nr: 7 kod: 63-700, miejscowość: Krotoszyn tel.: 62 725 42 01	1.4 Adres budynku ul.: Świątków, ul. Szkolna , nr: 4 kod: 63-714 miejscowość: Kobierno powiat: Powiat krotoszyński województwo: wielkopolskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Klimas REALIZACJA BUDÓW I PROJEKTÓW BUDOWLANYCH SP. z o.o., ul. Rawicka 55, 63-700 Krotoszyn			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Łukasz Trawiński, ul. Węckiego 15; 63-720 Koźmin Wlkp.; , Uprawnienia do wykonywania świadectw energetycznych nr 9722, Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci i inst. i urządzeń ciepłych, gazowych wod. i kan. nr upr. WKP/0420/PWOS/16			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Krotoszyn		data wykonania opracowania: 2024-11-28	
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. 12
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych			str. 12
6.2 Optymalizacja stolarki otworowej			str. 20
6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u			str. 22
6.4 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...			str. 23
6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.			str. 24
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			str. 25
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych			str. 25
7.2 Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...			str. 26
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji			str. 27
Załączniki			str. 28
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			str. 28
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych			str. 29
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej			str. 31
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...			str. 32
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]	3685.06	3685.06
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	831.95	831.95
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	60	60
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Kocioł na pellet	Kocioł na pellet
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Kocioł na pellet	Kocioł na pellet
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.62	0.62
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]			
1	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY	0.504	0.167
2	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY	0.175	0.175
3	GRUPA_PRZEGROD_POSADZKA	0.483	0.483
4	GRUPA_PRZEGROD_DACH	0.589	0.146
5	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_DACH SALA	0.589	0.138
6	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_COKÓŁ	0.394	0.149
7	GRUPA_PRZEGROD_OKNA_DO TERMOMODERNIZACJI	2.300	0.900
8	GRUPA_PRZEGROD_OKNA	1.260	1.260
9	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_DRZWI	1.300	1.300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.65	0.70
2	Sprawność przesyłania [-]	0.80	0.90
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	0.89
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	0.93
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 [-]	0.83	0.88
2	Sprawność przesyłu [-]	0.60	0.60
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.80	0.80
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarcie otworowej	nawiewniki okienne lub ścienne
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	3500.00	3500.00
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	1.30	1.30
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	84.05	61.06
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	4.88	4.65

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	523.54	325.95
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1307.54	625.02
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	62.98	59.98
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	498.89	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	55.43	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	174.82	108.84
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	436.61	208.70
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	100.00

7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie ³⁾ [zł/GJ]	79.82	1.53
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	15.17	0.29
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	10.45	0.10
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	79.82	1.53

8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

1	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)]	460.17	229.83
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	509.74	45.75
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	49.93	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	685.02	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	16.36	
6	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	131.36	
7	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	108448.65	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴⁾	-	

8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

		netto	brutto
2	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	551868.98	678796.83
3	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴⁾	0	0
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⁾	0.00	
5	Czy inwestorowi przyznano grant OZE ⁵⁾	NIE	
6	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]*)	0.00	

9. Grant termomodernizacyjny

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

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
2	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ / <u>NIE ODPOWIADAJĄ</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: TAK/ <u>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 ZOSTANIE / <u>NIE ZOSTANIE</u> ⁷⁾ zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2	Budynek JEST / <u>NIE JEST</u> ⁷⁾ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
3	Przedsięwzięcie STANOWI / <u>NIE STANOWI</u> ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
4	Z audytu energetycznego WYNIKA / <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 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. ⁷⁾ 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. ⁷⁾ 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto. ^{***)} 30% kosztów przedsięwzięcia netto.		

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja budynku

Dokumentacja inwentaryzacji budynku z dnia 30.10.2024 wykona przez firmę Realizacji Budów i Projektów Budowlanych KLIMAS z Krotoszyńska

- Wizja lokalna

W dniu 20.09.2024 przeprowadzono wizję lokalną

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 "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 murowany z cegły pełnej. Stropy z płyt kanałowych. Dach nad częścią pomieszczeń klasowych z przestrzenią wentylowaną pokryty płytami korytkowymi i papą. Dach nad salą gimnastyczną pokryty papą. W cześć okna PVC oraz drewniane. Drzwi z PVC

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

GRUPA_PRZEGROD_SCIANY	Ściany zewnętrzne
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY	Ściana północna nie podlegająca ociepleniu
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_COKÓŁ	ŚCIANY

Dach / stropodach

GRUPA_PRZEGROD_DACH	
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_DACH SALA	DACH

Podłoga

GRUPA_PRZEGROD_POSADZKA	POSADZKA
-------------------------	----------

Stolarka otworowa

GRUPA_PRZEGROD_OKNA_DO TERMOMODERNIZACJI	STOLARKA OKIENNA
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	STOLARKA OKIENNA
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_DRZWI	STOLARKA DRZWIOWA

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]	84.05
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	4.88
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	523.54
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1307.54
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	62.98
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]	498.89
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	174.82
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	436.61

Oplaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	79.82
Oплата 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Oплата za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	15.17
Oплата 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Oплата za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	10.45
Oплата abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	79.82

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Kotłownia na węgiel kamienny

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejskowe 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	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.40

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Zasobniku CWU z lat 1995-2000

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejskowe 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	0.83
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.80
Całkowita sprawność systemu CWU	0.40

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

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	Wymiana instalacji ogrzewania na nową wraz z izolacją oraz wymiana grzejników Faviera na nowe grzejniki stalowe płytowe	Istniejąca instalacja ogrzewania jest przewymiarowana. Grzejniki Faviera są mało wydajne i należy je wymienić na nowe
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Wymiana istniejących zasobników CWU na nowe oraz wymiana instalacji zasilającej w ciepło zasobników	Stan techniczny zasobników jest dostateczny – zasobniku o . W celu zmniejszenia zużycia energii na przygotowanie CWU należy wymienić zasobniki na nowe o lepszej izolacyjności cieplnej.
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY	Ściany zewnętrzne ocieplone styropianem fasadym EPS 100 o współczynniku przewodzenia 0,040 [W/(m*K)]	Ściany zewnętrzne nie spełniają obecnych wymagań współczynnika przenika ciepła
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ściana docieplona
GRUPA_PRZEGROD_P-OSADZKA	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak uzasadnienia ekonomicznego
GRUPA_PRZEGROD_DACH	Ocieplenie stropodachu za pomocą wdmuchiwania włókien celulozowych (ekofiber) o grubości warstwy 20 cm.	Dach budynku nie spełniają obecnych wymagań współczynnika przenika ciepła
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_DACH SALA	Montaż styropianu z papą	Dach budynku nie spełniają obecnych wymagań współczynnika przenika ciepła
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_COKÓŁ	Ściany zewnętrzne ocieplone styropianem XPS o współczynniku przewodzenia 0,036 [W/(m*K)]	Ściany zewnętrzne nie spełniają obecnych wymagań współczynnika przenika ciepła
GRUPA_PRZEGROD_OKNA DO TERMOMODERNIZACJI	Wymiana nieszczelnych okien drewnianych na nowe PVC	Wymiana drewnianych okien skrzynkowych
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Nie przewiduje się termomodernizacji	Okna PVC w dobrym stanie technicznym nie wymagające wymiany
GRUPA_PRZEGROD_P-RZEGRÓDY_DRZWI	Nie przewiduje się termomodernizacji	Stolarka drzwiowa z PVC w dobrym stanie technicznym nie wymagające wymiany
Ocena wentylacji	Nie występuje	

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

GRUPA_PRZEGROD_DACH

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	558.28 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	558.28 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3835
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropodachu za pomocą wdmuchiwania włókien celulozowych (ekofiber) o grubości warstwy 20 cm.
Materiał izolacyjny	Ekofiber
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.039 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	-0.7	-1.1	1.9	6.9	12.7	16.8
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	641.7	590.8	561.1	393	73	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	17.8	17.5	13.8	8.5	1.9	-0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	31	356.5	543	644.8

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	98.40 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Sekocenbud III kwartał 2024

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.20	0.25	0.30	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	5.128	6.410	7.692	-	-
R	[(m² K)/W]	1.699	6.827	8.109	9.391	-	-
U	[W/(m² K)]	0.589	0.15	0.12	0.11	-	-
Q	[GJ]	108.89	27.10	22.81	19.70	-	-
q	[MW]	0.0125	0.0031	0.0026	0.0023	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	8650.01	8656.56	8661.32	-	-
N	[zł]	-	54934.75	65235.02	75535.28	-	-
SPBT	[lata]	-	6.35	7.54	8.72	-	-

Wybrany wariant

SPBT	6.35 [lata]
------	-------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	8650.01 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	54934.75 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrano wariant ocieplenia dachu poprzez wdmuchiwanie włókien celulozowych o współczynniku przewodzenia 0,039 [W/(m*K)]. Grubość ocieplenia 20 cm. Wybrana grubość izolacji spełnia warunek na maksymalną wartość współczynnika przenikania ciepła po termomodernizacji	
Uwagi audytora	
Docieplenie dachu za pomocą włókien celulozowych (ekofiber) o grubości warstwy 20 cm. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót dociepleniowych	

GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_COKÓŁ

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	222.71 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	222.71 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3835
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ściany zewnętrzne ocieplone styropianem XPS o współczynniku przewodzenia 0,036 [W/(m²K)]
Materiał izolacyjny	Styropian XPS
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.036 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.7	-1.1	1.9	6.9	12.7	16.8
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	641.7	590.8	561.1	393	73	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.8	17.5	13.8	8.5	1.9	-0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	31	356.5	543	644.8

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	156.58 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Sekocenbud III kwartał 2024

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.12	0.15	0.18	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.333	4.167	5.000	-	-
R	[(m² K)/W]	2.536	5.870	6.703	7.536	-	-
U	[W/(m² K)]	0.394	0.17	0.15	0.13	-	-
Q	[GJ]	29.09	12.57	11.01	9.79	-	-
q	[MW]	0.0033	0.0014	0.0013	0.0011	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	2303.06	2305.45	2307.31	-	-
N	[zł]	-	39684.69	34871.93	42646.74	-	-
SPBT	[lata]	-	17.23	15.13	18.48	-	-

Wybrany wariant

SPBT	15.13 [lata]
Numer wybranego wariantu	2

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2305.45 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	34871.93 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrano wariant ocieplenia ścian zewnętrznych styropianem XPS o współczynniku przewodzenia 0,036 [W/(m*K)]. Grubość ocieplenia 15 cm. Wybrana grubość izolacji spełnia warunek na maksymalną wartość współczynnika przenikania ciepła po termomodernizacji	
Uwagi audytora	
Ocieplenie ściany izolacją termiczną - zewnętrzne ocieplić styropianem XPS. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych	

GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_DACH SALA

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	112.89 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	112.89 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3835
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Montaż styropianu z papą
Materiał izolacyjny	Styropapa
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.036 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.7	-1.1	1.9	6.9	12.7	16.8
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	641.7	590.8	561.1	393	73	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.8	17.5	13.8	8.5	1.9	-0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	31	356.5	543	644.8

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	273.18 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Sekocenbud III kwartał 2024

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.20	0.25	-	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	5.556	6.944	-	-	-
R	[(m² K)/W]	1.699	7.254	8.643	-	-	-
U	[W/(m² K)]	0.589	0.14	0.12	-	-	-
Q	[GJ]	22.02	5.16	4.33	-	-	-
q	[MW]	0.0025	0.0006	0.0005	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1749.61	1750.88	-	-	-
N	[zł]	-	30839.29	32463.78	-	-	-
SPBT	[lata]	-	17.63	18.54	-	-	-

Wybrany wariant

SPBT	17.63 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1749.61 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	30839.29 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Wybrano wariant ocieplenia dachu poprzez płyty styropianowe pokryte papą o współczynniku przewodzenia 0,036 [W/(m*K)]. Grubość ocieplenia 20 cm. Wybrana grubość izolacji spełnia warunek na maksymalną wartość współczynnika przenikania ciepła po termomodernizacji	
Uwagi audytora Ocieplenie dachu izolacją termiczną. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót dociepleniowych	

GRUPA_PRZEGROD_SCIANY

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	610.92 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	610.92 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3835
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ściany zewnętrzne ocieplone styropianem fasadoym EPS 100 o współczynniku przewodzenia 0,040 [W/(m*K)]
Materiał izolacyjny	Styropian EPS 100
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.16 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.7	-1.1	1.9	6.9	12.7	16.8
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	641.7	590.8	561.1	393	73	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.8	17.5	13.8	8.5	1.9	-0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	31	356.5	543	644.8

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	307.51 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Sekocenbud III kwartał 2024

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.16	0.18	0.20	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.000	4.500	5.000	-	-
R	[(m² K)/W]	1.984	5.984	6.484	6.984	-	-
U	[W/(m² K)]	0.504	0.17	0.15	0.14	-	-
Q	[GJ]	102.00	33.82	31.22	28.98	-	-
q	[MW]	0.0117	0.0039	0.0036	0.0033	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	8090.26	8094.25	8097.67	-	-
N	[zł]	-	187864.13	192201.67	207853.45	-	-
SPBT	[lata]	-	23.22	23.75	25.67	-	-

Wybrany wariant

SPBT	23.22 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	8090.26 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	187864.13 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrano wariant ocieplenia ścian zewnętrznych styropianem fasadowym EPS100 o współczynniku przewodzenia 0,040 [W/(m*K)]. Grubość ocieplenia 18 cm. Wybrana grubość izolacji spełnia warunek na maksymalną wartość współczynnika przenikania ciepła po termomodernizacji	
Uwagi audytora	
Ocieplenie ściany izolacją termiczną - zewnętrzne ocieplić styropianem grubości 18 cm. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej**GRUPA_PRZEGROD_OKNA_DO TERMOMODERNIZACJI****Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.**

Powierzchnia przegród typowych	56.66 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	30.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 °C
Liczba stopniodni	3835

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.7	-1.1	1.9	6.9	12.7	16.8
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	641.7	590.8	561.1	393	73	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.8	17.5	13.8	8.5	1.9	-0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	31	356.5	543	644.8

GRUPA_PRZEGROD_OKNA_DO TERMOMODERNIZACJI

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana nieszczelnych okien drewnianych na nowe PVC
---------------------------------	---

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	966.78	zł/m ²	56.66	54776.30
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
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)]	2.300	0.900	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	3.50	-	-	-
l	[m]	916.16	-	-	-
c _r	[-]	-	0.70	-	-
c _w	[-]	-	1.00	-	-
c _m	[-]	-	1.00	-	-
Q	[GJ]	163.39	19.26	-	-
q	[MW]	0.0277	0.0023	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	13012.43	-	-
N	[zł]	-	54776.30	-	-
SPBT	[lata]	-	4.21	-	-

Wybrany wariant

SPBT	4.21 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	13012.43 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	54776.30 [zł]
Uwagi audytora Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót dociepleniowych	

6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Modernizacja przygotowania ciepłej wody użytkowej

Opis usprawnienia	Wymiana istniejących zasobników CWU na nowe oraz wymiana instalacji zasilającej w ciepło zasobników
Opis modernizacji źródła ciepła	Wymiana instalacji zasilającej w ciepło zasobniki wraz z zasobnikami
Opis modernizacji przesyłania ciepła	Wymiana instalacji zasilającej w ciepło zasobniku CWU. Izolacja przewodów
Opis modernizacji akumulacji ciepła	Wymiana zasobników ciepła na nowe
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły niskotemperaturowe o mocy powyżej 50 kW
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.88
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.80
Całkowita sprawność systemu CWU	0.42
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	62.98
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00488
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	59.98
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00465
Planowany koszt ulepszenia [zł]	13732.70
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	4934.98
SPBT [lata]	2.78

Wybrany wariant: Modernizacja przygotowania ciepłej wody użytkowej

SPBT [lata]	2.78
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	4934.98
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	13732.70
Uwagi audytora Stan techniczny zasobników jest dostateczny – zasobniku o . W celu zmniejszenia zużycia energii na przygotowanie CWU należy wymienić zasobniki na nowe o lepszej izolacyjności cieplnej.	

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	Wymiana istniejących zasobników CWU na nowe oraz wymiana instalacji zasilającej w ciepło zasobników,	13732.70	2.78
2	Wymiana nieuszczelnionych okien drewnianych na nowe PVC	54776.30	4.21
3	Ocieplenie stropodachu za pomocą wdmuchiwania włókien celulozowych (ekofiber) o grubości warstwy 20 cm., Ekofiber	54934.75	6.35
4	Ściany zewnętrzne ocieplone styropianem XPS o współczynniku przewodzenia 0,036 [W/(m*K)] , Styropian XPS	34871.93	15.13
5	Montaż styropianu z papą, Styropapa	30839.29	17.63
6	Ściany zewnętrzne ocieplone styropianem fasadowym EPS 100 o współczynniku przewodzenia 0,040 [W/(m*K)], Styropian EPS 100	187864.13	23.22

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja instalacji ogrzewania oraz wymiana źródła ciepła

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki), automatyczne, o mocy do 100 kW
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.70
Sprawność przesyłu ciepła	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.89
Sprawność akumulacji ciepła	0.93
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.52
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	1307.54
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.08405
Planowany koszt ulepszenia [zł]	320658.86
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	102931.69
SPBT [lata]	3.12

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji ogrzewania oraz wymiana źródła ciepła

SPBT [lata]	3.12
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	102931.69
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	301777.17
Uwagi audytora	
Istniejąca instalacja ogrzewania jest przewymiarowana. Grzejniki Fawera są mało wydajne i należy je wymienić na nowe	

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 źródła ciepła z paliwa stałego na kocioł na pellet	$\eta_g = 0.70$
Przesyłanie ciepła: Nowa instalacja ogrzewania w systemie rur ze stali węglowej powierzchniowo ocynkowanej w izolacji cieplnej	$\eta_d = 0.90$
Regulacja systemu grzewczego: Grzejnik płytowe wyposażać w zawory termostatyczne z głowicami	$\eta_e = 0.89$
Akumulacja ciepła: Na instalacji należy wykonać dwa bufony ciepła o poj. 1500 [dm ³] każdy	$\eta_s = 0.93$
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	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.52$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Wymiana instalacji ogrzewania na nową wraz z izolacją oraz wymiana grzejników Fawera na nowe grzejniki stalowe płytowe	
Uwagi audytora Istniejąca instalacja ogrzewania jest przewymiarowana. Grzejniki Fawera są mało wydajne i należy je wymienić na nowe	

Audyt energetyczny budynku Świnków, ul. Szkolna 4, 63-714 Kobierno

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	678796.83	108448.65	49.93	0.00
2	Wariant optymalizacyjny 2	497354.97	108249.29	40.44	0.00
3	Wariant optymalizacyjny 3	468103.92	108201.62	38.17	0.00
4	Wariant optymalizacyjny 4	433925.15	108189.50	37.59	0.00
5	Wariant optymalizacyjny 5	386694.76	107947.50	26.06	0.00
6	Wariant optymalizacyjny 6	334393.99	107867.28	22.24	0.00
7	Wariant optymalizacyjny 7	320661.29	102931.99	22.02	0.00
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny					
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1					
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 678796.83 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 678796.83 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 przygotowania ciepłej wody użytkowej	2.78
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji ogrzewania oraz wymiana źródła ciepła	3.12
3	GRUPA_PRZEGROD_OKNA_DO TERMOMODERNIZACJI	Termomodernizacja stolarki okiennej	4.21
4	GRUPA_PRZEGROD_DACH	Docieplenie dachu	6.35
5	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_COKÓŁ	Ocieplenie ściany cokołu	15.13
6	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_DACH SALA	Styropapa	17.63
7	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY	Ocieplenie ścian zewnętrznych	23.22
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			61.06
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.65
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			325.95
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			625.02
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			59.98
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			108.84
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			208.70

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	251628.59 [zł]	251628.59
2	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja źródła ciepła	61.06 [kW]	821.30 zł_kW	50148.58
3	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	13732.70 [zł]	13732.70
4	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY - Styropian EPS 100 ($\lambda = 0.040$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.160 [m] Ściana zewnętrzna (północ), Ściana zewnętrzna (południe), Ściana zewnętrzna (wschód), Ściana zewnętrzna (zachód)	610.92 [m²]	307.51 [zł/m²]	187864.13
5	GRUPA_PRZEGROD_DACH - Ekofiber ($\lambda = 0.039$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.200 [m] Stropodach-klasy	558.28 [m²]	98.40 [zł/m²]	54934.75
6	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_DACH SALA - Styropapa ($\lambda = 0.036$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.200 [m] Stropodach-sala gimnastyczna	112.89 [m²]	273.18 [zł/m²]	30839.29
7	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_COKÓŁ - Styropian XPS ($\lambda = 0.036$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna cokół (wschód), Ściana zewnętrzna cokół (zachód), Ściana zewnętrzna cokół (południe)	222.71 [m²]	156.58 [zł/m²]	34871.93
8	GRUPA_PRZEGROD_OKNA_DO TERMOMODERNIZACJI - Termomodernizacja stolarki okiennej	56.66 [m²]	966.78 [zł/m²]	54776.30

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				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	79.82	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	100.00	1.53	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				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	79.82	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	100.00	1.53	0.00	0.00

ZAŁĄCZNIKI
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SJ_0

Nazwa przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.504			
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 cementowo-piaskowy	0.015	1	1000	1800
2	Mur z cegły kratówki	0.24	0.56	880	1300
3	Powietrze	0.03	0.025	0	0
4	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.12	0.77	880	1800
5	Tynk cementowo-piaskowy	0.015	1	0	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
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY		TAK		0.504	0.167
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_COKÓŁ		TAK		0.394	0.149

Symbol przegrody: SJ_0

Nazwa przegrody		Ściana o budowie jednorodnej - ocieplona			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.175			
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 cementowo-piaskowy	0.015	1	1000	1800
2	Mur z cegły kratówki	0.24	0.56	880	1300
3	Powietrze	0.03	0.025	0	0
4	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.12	0.77	880	1800
5	Tynk cementowo-piaskowy	0.015	1	0	0
6	Styropian (12)	0.16	0.043	1460	12
7	Tynk cementowo-piaskowy	0.01	1	0	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
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY		NIE		0.175	0.175
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_COKÓŁ		TAK		0.394	0.149

Symbol przegrody: PG_2

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.483			
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]

ZAŁĄCZNIKI

1	Płytki (inne) Ceramika/porcelana	0.01	1.3	840	2300
2	Beton z kruszywa wapiennego (1200)	0.1	0.5	840	1200
3	Beton z kruszywa wapiennego (1200)	0.15	0.5	840	1200
4	Chudy beton	0.15	1.05	1000	1800
5	Piasek średni	0.5	0.4	840	1650

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_POSADZKA	NIE	0.483	0.483

Symbol przegrody: SDT_3

Nazwa przegrody	Stropodach tradycyjny
Typ przegrody	Stropodach tradycyjny
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.589
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	Tynk cementowo-piaskowy	0.015	1	0	0
2	Strop Akermana o grubości 18 cm	0.18	0.86	1000	1000
3	Powietrze	0.03	0.025	0	0
4	Żelbet	0.05	1.7	840	2500
5	Papa podkładowa	0.005	0.23	0	1050
6	3 x papa na lepiku	0.0075	0.18	1460	1000
7	3 x papa na lepiku	0.0075	0.18	1460	1000

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_DACH	TAK	0.589	0.146
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_DACH SALA	TAK	0.589	0.138

ZAŁĄCZNIKI**Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej****Symbol przegrody: O_4**

Nazwa przegrody	Okno drewniane		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.3		
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]	3.5		
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_OKNA_DO TERMOMODERNIZACJI	TAK	2.300	0.900

Symbol przegrody: O_5

Nazwa przegrody		Okno 2014 - 2017	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.3	
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]		2	
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_OKNA	NIE	1.260	1.260

Symbol przegrody: O_6

Nazwa przegrody		Okno 2017 - 2020	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.1	
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
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	NIE	1.260	1.260

Symbol przegrody: O_7

Nazwa przegrody	Okno >2020		
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]	0.5		
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 OKNA	NIE	1.260	1.260

Załączniki

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

Strefa: Strefa szkoła

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	831.95
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	2685.06
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	218844.33

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_S-CIANY	Ściana zewnętrzna ocieplona (północ)	104.48	104.48	0.175	18.281	12980.6
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY	Ściana zewnętrzna (północ)	53.17	59.08	0.504	26.792	6605.46
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY	Ściana zewnętrzna (południe)	122.59	126.50	0.504	61.775	15230.2
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY	Ściana zewnętrzna (wschód)	195.71	285.93	0.504	98.625	24315.33
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY	Ściana zewnętrzna (zachód)	239.45	289.55	0.504	120.667	29749.76
GRUPA_PRZEGROD_P-OSADZKA	Podłoga na gruncie	411.16	411.16	0.190	36.299	45244.05
GRUPA_PRZEGROD_DACH	Stropodach-klasy	558.28	558.28	0.589	328.635	47453.8
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_DACH SALA	Stropodach-sala gimnastyczna	112.89	112.89	0.589	66.453	9595.65
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_COKÓŁ	Ściana zewnętrzna cokół (wschód)	20.86	20.86	0.504	4.205	2591.65
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_COKÓŁ	Ściana zewnętrzna cokół (zachód)	120.96	120.96	0.504	24.382	15028.07
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_COKÓŁ	Ściana zewnętrzna cokół (południe)	80.89	80.89	0.175	14.153	10049.77
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 0	1.68	2.00	1.300	2.184	
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 1	2.23	2.00	1.300	2.903	
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 2	2.00	1.50	1.700	3.400	
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 2	1.68	1.00	1.300	2.184	
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 1	2.23	2.00	1.300	2.903	
GRUPA_PRZEGROD_OKNA_DO TERMOMODERNIZACJI	Okno 0	16.24	3.50	2.300	37.352	
GRUPA_PRZEGROD_OKNA_DO TERMOMODERNIZACJI	Okno 1	24.00	3.50	2.300	55.200	
GRUPA_PRZEGROD_OKNA_DO TERMOMODERNIZACJI	Okno 2	9.76	3.50	2.300	22.448	
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 3	10.13	2.00	1.300	13.162	
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 4	18.20	1.50	1.100	20.020	

ZALĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 5	5.79	0.50	0.900	5.211
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 6	2.82	0.50	0.900	2.540
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 7	1.33	0.50	0.900	1.199
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_DRZWI	Drzwi	1.95	0.50	1.300	2.532
GRUPA_PRZEGROD_OKNA_DO TERMOMODERNIZACJI	Okno 0	6.66	3.50	2.300	15.315
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 1	6.10	2.00	1.300	7.929
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 2	2.24	2.00	1.300	2.912
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 3	8.32	2.00	1.300	10.816
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 4	14.98	2.00	1.300	19.469
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 5	1.40	2.00	1.300	1.820
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 6	1.84	2.00	1.300	2.392
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 7	0.56	2.00	1.300	0.731
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 8	1.80	2.00	1.300	2.340
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 9	4.20	1.00	1.100	4.620
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 10	2.00	1.50	1.700	3.400

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 [m³/h]	3500.00
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 podłogowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 15°C w budynku o powierzchni A_f do 250 m²	0.50 [W/m²]	5070

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	-0.7	-1.1	1.9	6.9	12.7	16.8
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	2211.92	2211.92	2211.92	2211.92	2211.92	2211.92
C_m	[kJ/K]	218844.33	218844.33	218844.33	218844.33	218844.33	218844.33
τ	[h]	27.48	27.48	27.48	27.48	27.48	27.48
a_H		2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
$Q_{H,ht}$	[kWh]	34176.9	31465.96	29884.15	20931.15	7670.55	2368.73
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	7427.65	6708.84	7427.65	7188.05	7427.65	7188.05
Q_{sol}	[kWh]	423.42	680.76	1286.49	1958.16	2419.01	2805.56

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,gn}$	[kWh]	7851.07	7389.6	8714.14	9146.21	9846.66	9993.61
γ_H		0.23	0.23	0.29	0.44	1.28	4.22
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.99	0.98	0.94	0.64	0.23
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	26404.34	24150.26	21344.29	12333.71	1368.69	70.2
L_H	[h]	744	672	744	720	20	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	17.8	17.5	13.8	8.5	1.9	-0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	2211.92	2211.92	2211.92	2211.92	2211.92	2211.92
C_m	[kJ/K]	218844.33	218844.33	218844.33	218844.33	218844.33	218844.33
τ	[h]	27.48	27.48	27.48	27.48	27.48	27.48
a_H		2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1682.79	1912.26	5475.57	18987.16	28920.14	34342.01
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	7427.65	7427.65	7188.05	7427.65	7188.05	7427.65
Q_{sol}	[kWh]	2636.14	2287.01	1502.38	958.68	505.15	405.84
$Q_{H,gn}$	[kWh]	10063.79	9714.66	8690.43	8386.33	7693.2	7833.49
γ_H		5.98	5.08	1.59	0.44	0.27	0.23
$\eta_{H,gn}$		0.17	0.2	0.55	0.94	0.98	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	695.83	11104.01	21380.8	26586.85
L_H	[h]	0	0	0	706	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	1045.25
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	1166.67
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	145438.98
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	363234.22

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY	Ściana zewnętrzna ocieplona (północ)	104.48	104.48	0.175	18.281	12980.6
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY	Ściana zewnętrzna (północ)	53.17	59.08	0.167	8.884	6605.46
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY	Ściana zewnętrzna (południe)	122.59	126.50	0.167	20.484	15230.2
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY	Ściana zewnętrzna (wschód)	195.71	285.93	0.167	32.704	24315.33
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY	Ściana zewnętrzna (zachód)	239.45	289.55	0.167	40.013	29749.76
GRUPA_PRZEGROD_P-OSADZKA	Podłoga na gruncie	411.16	411.16	0.190	36.299	45244.05
GRUPA_PRZEGROD_DACH	Stropodach-klasa	558.28	558.28	0.146	81.775	47453.8
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_DACH SALA	Stropodach-sala gimnastyczna	112.89	112.89	0.138	15.562	9595.65
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_COKÓŁ	Ściana zewnętrzna cokół (wschód)	20.86	20.86	0.149	1.245	2591.65

ZAŁĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_COKÓŁ	Ściana zewnętrzna cokół (zachód)	120.96	120.96	0.149	7.218	15028.07
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_COKÓŁ	Ściana zewnętrzna cokół (południe)	80.89	80.89	0.149	12.068	10049.77

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 0	1.68	2.00	1.300	2.184
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 1	2.23	2.00	1.300	2.903
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 2	2.00	1.50	1.700	3.400
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 2	1.68	1.00	1.300	2.184
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 1	2.23	2.00	1.300	2.903
GRUPA_PRZEGROD_OKNA_DO TERMOMODERNIZACJI	Okno 0	16.24	3.50	0.900	14.616
GRUPA_PRZEGROD_OKNA_DO TERMOMODERNIZACJI	Okno 1	24.00	3.50	0.900	21.600
GRUPA_PRZEGROD_OKNA_DO TERMOMODERNIZACJI	Okno 2	9.76	3.50	0.900	8.784
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 3	10.13	2.00	1.300	13.162
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 4	18.20	1.50	1.100	20.020
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 5	5.79	0.50	0.900	5.211
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 6	2.82	0.50	0.900	2.540
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 7	1.33	0.50	0.900	1.199
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_DRZWI	Drzwi	1.95	0.50	1.300	2.532
GRUPA_PRZEGROD_OKNA_DO TERMOMODERNIZACJI	Okno 0	6.66	3.50	0.900	5.993
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 1	6.10	2.00	1.300	7.929
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 2	2.24	2.00	1.300	2.912
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 3	8.32	2.00	1.300	10.816
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 4	14.98	2.00	1.300	19.469
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 5	1.40	2.00	1.300	1.820
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 6	1.84	2.00	1.300	2.392
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 7	0.56	2.00	1.300	0.731
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 8	1.80	2.00	1.300	2.340
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 9	4.20	1.00	1.100	4.620
GRUPA_PRZEGROD_OKNA	Okno 10	2.00	1.50	1.700	3.400

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]	3500.00
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

ZAŁĄCZNIKI

Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia					Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami podłogowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 15°C w budynku o powierzchni Af do 250 m²					0.50 [W/m²]	2198
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	-0.7	-1.1	1.9	6.9	12.7	16.8
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1606.86	1606.86	1606.86	1606.86	1606.86	1606.86
C _m	[kJ/K]	218844.33	218844.33	218844.33	218844.33	218844.33	218844.33
τ	[h]	37.83	37.83	37.83	37.83	37.83	37.83
a _H		3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52
Q _{H,ht}	[kWh]	25044.51	23057.96	21898.82	15338.15	4449.95	1002.5
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	7427.65	6708.84	7427.65	7188.05	7427.65	7188.05
Q _{sol}	[kWh]	428.72	686.27	1292.33	1963.94	2424.32	2810.59
Q _{H,gn}	[kWh]	7856.37	7395.11	8719.98	9151.99	9851.97	9998.64
γ _H		0.31	0.32	0.4	0.6	2.21	9.97
η _{H,gn}		0.99	0.99	0.98	0.93	0.44	0.1
Q _{H,nd,n}	[kWh]	17266.7	15736.8	13353.24	6826.8	115.08	2.64
L _H	[h]	744	569	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	17.8	17.5	13.8	8.5	1.9	-0.8
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1606.86	1606.86	1606.86	1606.86	1606.86	1606.86
C _m	[kJ/K]	218844.33	218844.33	218844.33	218844.33	218844.33	218844.33
τ	[h]	37.83	37.83	37.83	37.83	37.83	37.83
a _H		3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52
Q _{H,ht}	[kWh]	712.2	809.31	2828.5	13913.61	21192.41	25165.5
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	7427.65	7427.65	7188.05	7427.65	7188.05	7427.65
Q _{sol}	[kWh]	2640.83	2292.23	1507.51	963.95	510.53	411.35
Q _{H,gn}	[kWh]	10068.48	9719.88	8695.56	8391.6	7698.58	7839
γ _H		14.14	12.01	3.07	0.6	0.36	0.31
η _{H,gn}		0.07	0.08	0.32	0.93	0.98	0.99
Q _{H,nd,n}	[kWh]	7.41	31.72	45.92	6109.42	13647.8	17404.89
L _H	[h]	0	0	0	0	141	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]					440.19		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]					1166.67		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]					90548.42		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]					173630.72		

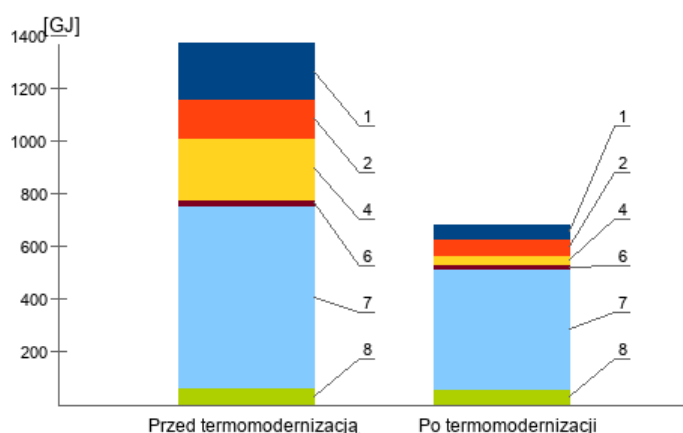
Załączniki

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	84.05	61.06
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	4.88	4.65
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	523.54	325.95
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1307.54	625.02
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	62.98	59.98

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

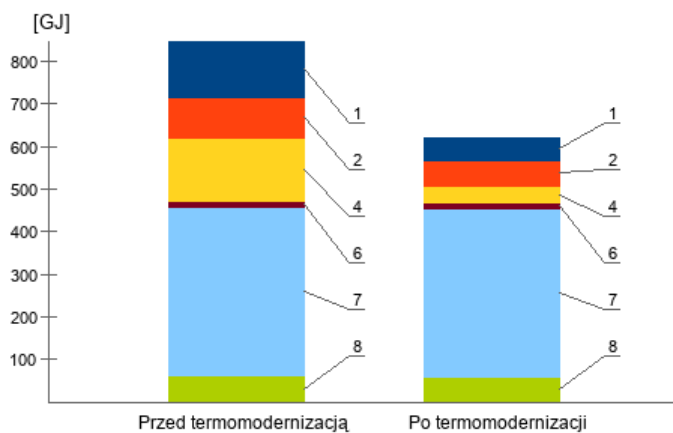


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	209.27	15.27	52.37	7.65
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	145.76	10.64	63.88	9.33
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	235.07	17.15	37.54	5.48
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	21.6	1.58	14	2.04
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	695.84	50.77	457.23	66.75
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	62.98	4.6	59.98	8.76
	Suma:	1370.51	100.00	685.00	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	133.24	15.73	51.45	8.31
	[2] Straty przez przenikanie: okna	92.81	10.96	62.76	10.13
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Straty przez przenikanie: dach	149.67	17.67	36.87	5.95
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	13.75	1.62	13.75	2.22
	[7] Straty przez wentylację	394.61	46.59	394.61	63.71
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	62.98	7.43	59.98	9.68
	Suma:	847.06	100.00	619.42	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 przygotowania ciepłej wody użytkowej	2.78
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji ogrzewania oraz wymiana źródła ciepła	3.12
3	GRUPA_PRZEGROD_OKNA_DO TERMOMODERNIZACJI	Termomodernizacja stolarki okiennej	4.21
4	GRUPA_PRZEGROD_DACH	Docieplenie dachu	6.35
5	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_COKÓŁ	Ocieplenie ściany cokołu	15.13
6	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_DACH SALA	Styropapa	17.63
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			68.88
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.65
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			393.71
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			754.96
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			59.98
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			131.47
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			252.09

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja przygotowania ciepłej wody użytkowej	2.78
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji ogrzewania oraz wymiana źródła ciepła	3.12
3	GRUPA_PRZEGROD_OKNA_DO TERMOMODERNIZACJI	Termomodernizacja stolarki okiennej	4.21
4	GRUPA_PRZEGROD_DACH	Docieplenie dachu	6.35
5	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_COKÓŁ	Ocieplenie ściany cokołu	15.13
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			70.81
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.65
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			409.91
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			786.02
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			59.98
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			136.87
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			262.46

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja przygotowania ciepłej wody użytkowej	2.78
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji ogrzewania oraz wymiana źródła ciepła	3.12

ZAŁĄCZNIKI

3	GRUPA_PRZEGROD_OKNA_DO TERMOMODERNIZACJI	Termomodernizacja stolarki okiennej	4.21
4	GRUPA_PRZEGROD_DACH	Docieplenie dachu	6.35
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			71.66
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.65
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			414.03
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			793.92
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			59.98
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			138.25
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			265.10

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja przygotowania ciepłej wody użytkowej	2.78
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji ogrzewania oraz wymiana źródła ciepła	3.12
3	GRUPA_PRZEGROD_OKNA_DO TERMOMODERNIZACJI	Termomodernizacja stolarki okiennej	4.21
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			81.04
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.65
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			496.28
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			951.64
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			59.98
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			165.71
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			317.77

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja przygotowania ciepłej wody użytkowej	2.78
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji ogrzewania oraz wymiana źródła ciepła	3.12
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			84.05
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.65
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			523.54
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1003.91
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			59.98
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			174.82
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			335.22

ZAŁĄCZNIKI

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji ogrzewania oraz wymiana źródła ciepła	3.12
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			84.05
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.88
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			523.54
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1003.91
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			62.98
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			174.82
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			335.22

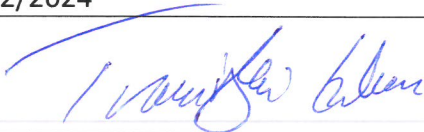
Audyt efektywności energetycznej

Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej

Montażu instalacji fotowoltaicznej z magazynem energii

Dla obiektu użyteczności publicznej:

Szkoły Podstawowej im. Andrzeja Zalewskiego w Świnkowie,
Świnków
ul. Szkolna 4,
63-714 Kobierno

Inwestor:	Miasto i Gmina Krotoszyn ul.: Kołłątaja , nr: 7 kod: 63-700, miejscowość: Krotoszyn tel.: 62 725 42 01
Wykonawca audytu:	Klimas REALIZACJA BUDÓW I PROJEKTÓW BUDOWLANYCH SP. z o.o. ul. Rawicka 55 63-700 Krotoszyn
Uprawnienia wykonawcy:	mgr inż. Łukasz Trawiński; Uprawnienia do wykonywania świadectw energetycznych nr 9722 Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci i inst. i urządzeń ciepłych, gazowych wod. i kan. nr upr. WKP/0420/PWOS/16
Data wykonania audytu:	28/11/2024
Numer opracowania	2/2024
Podpis wykonawcy:	 mgr inż. Łukasz Trawiński Uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznych nr uprawnień 9722

1 .KARTA AUDYTU			
1. Charakterystyka systemu zasilania w energię elektryczną			
1	Dostawca energii	ENERGA	
2	Dystrybucja energii	ENERGA	
3	Moc zamówiona	16 [kW]	
4	Taryfa	C12A	
2. Charakterystyka energetyczna obiektu			
1	Zapotrzebowanie na energię elektryczną finalną [kWh/rok]	9 800	
2	Zapotrzebowanie na energię elektryczną finalną [toe/rok]]	0,8426	
3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Opłata za 1 kWh energii elektrycznej dostarczonej do budynku [zł]	0,6980	
2	Koszt rocznego zapotrzebowanie na energię elektryczną (bez uwzględnienia opłat stałych) . [zł/rok]	6840,4	
4. Charakterystyka proponowanej instalacji fotowoltaicznej			
1	Moc instalacji fotowoltaicznej	14,88	
2	Ilość paneli fotowoltaicznych (620W)	24 szt.	
3	Inwerter hybrydowy	15kW	
4	Moc magazynu energii	15kW	
5. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu modernizacji			
1	Planowane koszty całkowite inwestycji	[zł]	85 348,4
2	Roczna oszczędność kosztów energii (nadwyżka wyprodukowanej energii przekazana do sieci energetycznej) [zł/rok]	6951,18	
3	SPBT	[lata]	12,2
6. Uzysk energii elektrycznej wyprodukowanej przez instalację fotowoltaiczną w skali roku.			
1	Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych/nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE	kWh/rok	14 100
2	Energia elektryczna wprowadzona do sieci	kWh/rok	7191
3	Energia elektryczna zużyta bezpośrednio oraz wykorzystana do ładowania magazynu energii	kWh/rok	6909
7 Udział instalacji fotowoltaicznej w pokryciu zapotrzebowania na energię elektryczną w skali roku			
1	Ilość energii pobranej z sieci dystrybucyjnej	kWh/rok	3035
2	Ilość energii zużytej bezpośrednio z instalacji fotowoltaicznej	kWh/rok	3320
3	Ilość energii elektrycznej pobranej z magazynu energii	kWh/rok	3445
7. Charakterystyka ekologiczna projektu			
1	Redukcja emisji CO2	Mg/rok	10,61

Powyższe obliczenia kosztów zakupu oraz ilości energii elektrycznej oparto o dane z rachunku za energię elektryczną. Cenę sprzedaży energii przyjęto w oparto o uśrednioną wartość dla 2024 roku (0,31 zł). W obliczeniach pominięto opłaty stałe.

2) Stan istniejący.

Budynek szkoły zasilany jest z sieci elektroenergetycznej poprzez przyłącze napowietrzne 3 –fazowe o mocy przyłączeniowej 16kW. Dostawcą energii jest Energa Obrót SA. Rozliczenie energii elektrycznej odbywa się w oparciu o taryfę C12A. Zgodnie z wartościami wskazanymi w rachunku za energię elektryczną, roczne zużycie energii elektrycznej wyniosło 9800 kWh. Energia elektryczna zużywana jest głównie w godzinach od 7:00 do 17:00 . Budynek znajduje się w ścisłej zabudowie. Jest to budynek dwukondygnacyjny o dachu wielospadowy o małym nachyleniu posiadający kilka poziomów.

3) Proponowana charakterystyka instalacji fotowoltaicznej :

Z racji na lokalizację, gabaryty budynku oraz wynikające z tego powodu zacinienie dokoła budynku, przewidziano montaż instalacji na dachu. Dla zwiększenia autokonsumpcji przewidziano montaż magazynu energii. Instalacja będzie składać się z :

- a. inwertera hybrydowego o mocy 15 kW 1- szt.
- b. paneli fotowoltaicznych 620 W- 24 szt.
- c. modułów bateryjnych o pojemności 5kWh każdy 3 szt.
- d. podstawy z jednostką sterującą magazynem baterii 1 szt.
- e. licznika energii komunikującym się z inwerterem hybrydowym 1 szt.

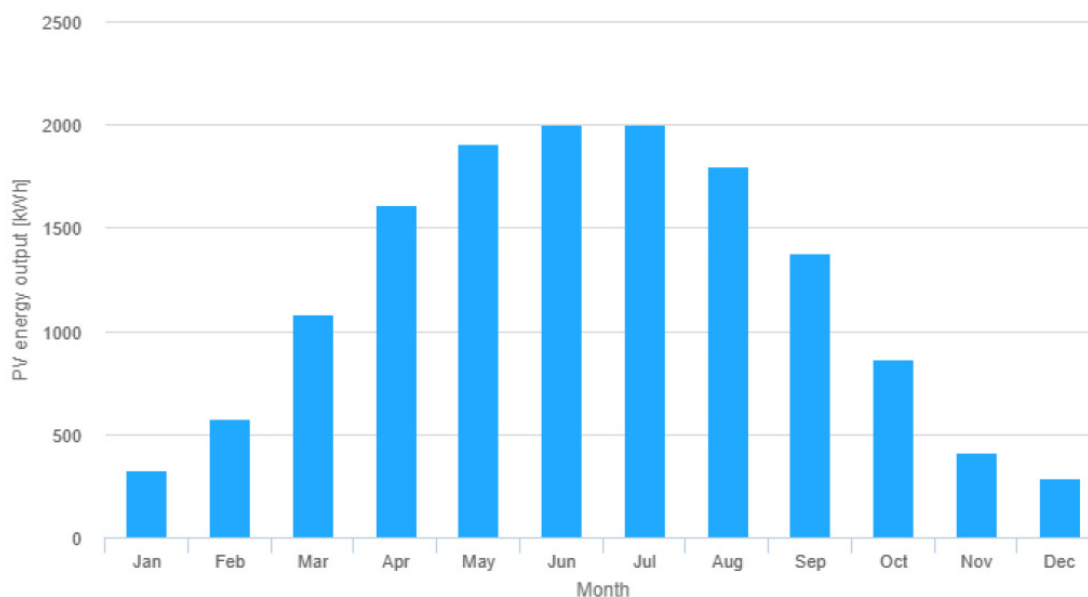


4) Uzasadnienie montażu instalacji

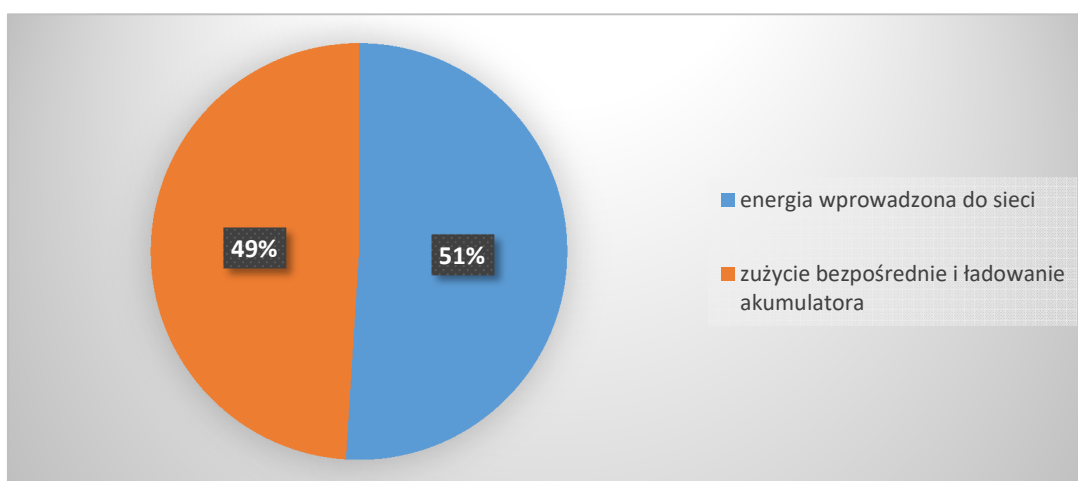
W wyniku termomodernizacji budynku szkoły, zapotrzebowanie na energię elektryczną nie zmieni się znacząco. Wartość rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną pozostanie więc bez zmian na poziomie 9800 kWh. Moc instalacji fotowoltaicznej 14,88 kW zapewni pokrycie zapotrzebowania na energię elektryczną oraz uwzględni ewentualny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną wynikającą z montażu dodatkowych odbiorników energii elektrycznej(np. klimatyzatorów).

W oparciu o dane z „Photovoltaic Geographical Information System”) uzysk energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej w skali roku osiągnie wartość na poziomie 14100 kWh. Miesięczny rozkład przedstawiono na wykresie.

Monthly energy output from fix-angle PV system:

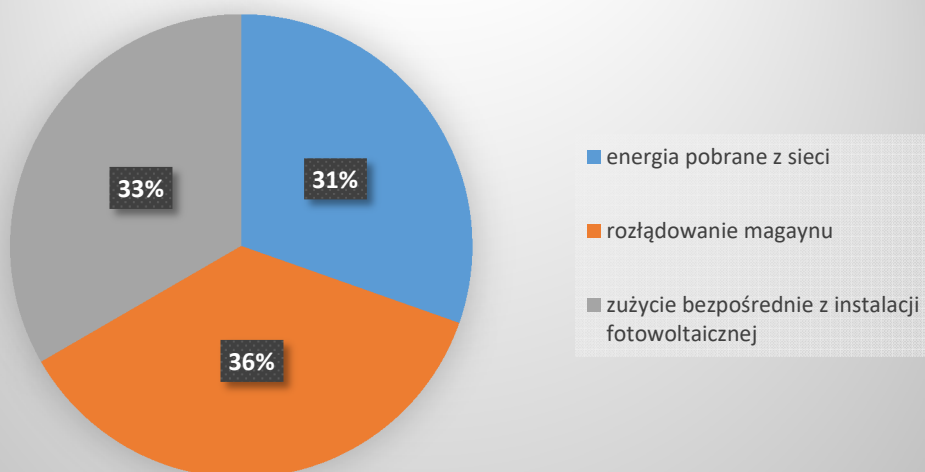


W oparciu o wytyczne Wyższej Szkoły Techniki i Ekonomii w Berlinie energia wyprodukowana przez instalację bez magazynu była by przekazywana do sieci dystrybucyjnej na poziomie 78% w stosunku do 22% wykorzystanej na miejscu. Przy zastosowaniu magazynu podział ten przedstawiony został na wykresie.



W oparciu o te same wytyczne, procentowy podział energii elektrycznej zużytej na miejscu i pobranej z sieci dystrybucyjnej dla instalacji bez magazynu energii wynosiła by odpowiednio 34 oraz 66 [%]. W związku z niskimi cenami odkupu energii przez spółki dystrybucyjne, sensowne jest zwiększenie autokonsumpcji poprzez montaż magazynu energii. Montaż magazynu spowoduje zwiększenie autokonsumpcji do poziomu 69%.

Stopień autokonsumpcji



Dla zapewnienia optymalnej autokonsumpcji oraz w oparciu o moc przyłączeniową zasadne jest zastosowanie magazynu energii o wielkości 15kW. Dodatkowym atutem tego rozwiązania jest zapewnienie zasilania odbiorników podczas zaników energii elektrycznej. Naddatek energii elektrycznej wyprodukowany w ciągu dnia gromadzony będzie w magazynie i konsumowana w okresie gdy produkcja nie będzie występować. Ewentualna nadwyżka energii po naładowaniu magazynu przekazana zostanie do sieci energetycznej oraz rozliczona zgodnie z obowiązującą stawką odsprzedaży energii.

W oparciu o powyższe dane oraz założenie że ceny energii elektrycznej pozostaną na obecnym poziomie. Zwrot inwestycji powinien nastąpić po 12 latach. Roczny rachunek za energię elektryczną powinien wynieść około – 110,78 zł (nadpłaty).

Poza finansowymi korzyściami montażu instalacji fotowoltaicznej z magazynem dodatkową korzyścią będzie redukcja emisji CO₂ o 10,6 Mg w skali roku.