

Audyt energetyczny budynku

Publiczna Szkoła Podstawowa im. Jana Pawła II w Szczedrzyku, Brolla 1, 46-042
Szchedrzyk

Audyt Energetyczny Budynku

Brolla 1
46-042 Szczedrzyk
Powiat opolskie
województwo: opolskie

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

inwestor:	Gmina Ozimek ul.: ks. Jana Dzierżona, nr: 4B kod: 46-040, miejscowość: Ozimek
wykonawca audytu:	RECON ENERGY Sp. z o.o., 44-100 Gliwice, ul. Wincentego Pola 16 lok. 222, NIP 6312706799, REGON 522851219
uprawnienia wykonawcy:	mgr inż. Piotr Krawiec, nr wpisu MR: 15887
data wykonania audytu:	09.10.2024
numer opracowania:	
podpis wykonawcy:	


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

Strona 3

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	3	3
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	10077.00	10077.00
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	2233.40	2233.40
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	174	174
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	elektryczne podgrzewacze przepływowe	elektryczne podgrzewacze przepływowe
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kocioł olejowy	gruntowa pompa ciepła / kocioł olejowy
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	Ściany zewnętrzne	0.279	0.279
2	Podłoga na gruncie	0.931	0.931
3	Podłoga na gruncie sala gimnastyczna	0.931	0.931
4	Strop nad piwnicą	0.910	0.910
5	Strop nad piwnicą sala gimnastyczna	0.891	0.891
6	Stropodach	0.808	0.138
7	Stropodach sala gimnastyczna	0.717	0.717
8	Drzwi zewnętrzne szklane	2.600	1.300
9	Stolarka okienna	1.800	0.900
10	Drzwi zewnętrzne pełne	3.000	1.300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.91	2.77
2	Sprawność przesyłania [-]	0.90	0.90
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.82	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	0.85	0.85
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0.95	0.95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.99	0.99
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
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	nawiewniki okienne lub ścienne
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	4531.87	4531.87
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.60	0.60
6. Charakterystyka energetyczna budynku			

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	173.45	122.52
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	4.83	4.83
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	619.91	292.00
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	745.38	174.10
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	62.14	62.14
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	792.12	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	77.11	36.32
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	92.71	21.66
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	13.52

7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie ³⁾ [zł/GJ]	117.17	164.43
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]	57.26	57.26
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)]	3.26	1.07
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	301.39	301.39

8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

1	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)]	101.56	30.81
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	124.11	54.48
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	69.67	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	571.27	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	13.64	
6	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	31.20	
7	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	70463.74	
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]	2794567.48	3437318.00
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	

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

6	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]*)	0.00
9. Grant termomodernizacyjny		
1	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m2 rok)]	45.00
2	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku <u>ODPOWIADAJA</u> / <u>NIE ODPOWIADAJA</u> ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane	
3	Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] ^{8)**}	0.00
10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾		
1	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: <u>TAK/NIE</u> , jeżeli TAK, to: – pkt 1 / – pkt 2 / – pkt 3.7)	
2	Wysokość premii MZG [zł]	0
3	Wysokość grantu MZG [zł] ^{4) ***)}	0
4	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0
11. Inne		
1	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <u>ZOSTANIE</u> / <u>NIE ZOSTANIE</u> ⁷⁾ zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2	Budynek <u>JEST</u> / <u>NIE JEST</u> ⁷⁾ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
3	Przedsięwzięcie <u>STANOWI</u> / <u>NIE STANOWI</u> ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
4	Z audytu energetycznego <u>WYNIKA</u> / <u>NIE WYNIKA</u> ⁷⁾ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾	
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. ^{*)} 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 WYTYPYCNIE I UWAGI INWESTORA

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Wizja lokalna

Wizja lokalna obiektu wraz z dokumentacją zdjęciową

- Wytyczne Inwestora

Informacje dotyczące planowanych inwestycji, sposobu ogrzewania, przygotowania ciepłej wody oraz innych zagadnień eksploatacyjnych istotnych z punktu widzenia audytu energetycznego

- Inwentaryzacja uproszczona

Inwentaryzacja uproszczona budynku szkoły podstawowej. Autor: Dorota Hoffmann. Opole, październik 2000

- Faktury za ciepło

Faktury za zużycie ciepła w 2023 roku

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

- 1) obniżenie kosztów związanych z ogrzewaniem budynku
- 2) wymiana źródła ciepła wraz z modernizacją instalacji c.o.
- 3) ocieplenie dachu
- 4) wymiana okien
- 5) wymiana drzwi zewnętrznych
- 6) montaż wentylacji mechanicznej na sali gimnastycznej
- 7) modernizacja oświetlenia

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]	515597.70
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 "Ciepłne 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 Szkoły Podstawowej im. Jana Pawła II w Szczedrzyku to obiekt trzykondygnacyjny, częściowo podpiwniczony. Obiekt wybudowany na planie o nieregularnym kształcie w technologii tradycyjnej murywanej. Budynek pełni funkcje oświatowe. Budynek możemy podzielić na 3 części (szkoła, łącznik, sala gimnastyczna). Ściany zewnętrzne z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej, ocieplone styropianem. Podłoga na gruncie betonowa, nieocieplona. W budynku występują stropy żelbetowe, prefabrykowane. Stropodach żelbetowy, nieocieplony, kryty papą. Stropodach sali gimnastycznej w konstrukcji stalowej, kryty blachą.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne	Ściany zewnętrzne z cegły ceramicznej pełnej (38cm) na zaprawie cementowo-wapiennej, ocieplone styropianem (13cm), otynkowane o całkowitym współczynniku przenikania ciepła 0,279 W/m ² K.
-------------------	---

Dach / stropodach

Stropodach	Stropodach żelbetowy, nieocieplony, kryty papą o całkowitym współczynniku przenikania ciepła 0,808 W/m ² K.
Stropodach sala gimnastyczna	Stropodach sali gimnastycznej w konstrukcji stalowej, kryty blachą o całkowitym współczynniku przenikania ciepła 0,717 W/m ² K.
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą Akermana o całkowitym współczynniku przenikania ciepła 0,910 W/m ² K.
Strop nad piwnicą sala gimnastyczna	Strop nad piwnicą Akermana na sali gimnastycznej o całkowitym współczynniku przenikania ciepła 0,891 W/m ² K.

Podłoga

Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie betonowa, nieocieplona o całkowitym współczynniku przenikania ciepła 0,931 W/m ² K.
Podłoga na gruncie sala gimnastyczna	Podłoga na gruncie na sali gimnastycznej betonowa, nieocieplona o całkowitym współczynniku przenikania ciepła 0,911 W/m ² K.

Stolarka otworowa

Drzwi zewnętrzne szklane	Drzwi zewnętrzne w średnim stanie technicznym o średnim współczynniku przenikania ciepła 2,600 W/m ² K.
Stolarka okienna	Stolarka okienna w ramie PCV w średnim stanie technicznym o średnim współczynniku przenikania ciepła 1,800 W/m ² K.
Drzwi zewnętrzne pełne	Drzwi zewnętrzne w średnim stanie technicznym o średnim współczynniku przenikania ciepła 3,000 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]	173.45
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	4.83
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	619.91
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	745.38
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	62.14
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]	792.12
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	77.11
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	92.71

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	117.17
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	57.26

Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł]	3.26
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	301.39

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Budynek ogrzewany za pomocą kotłowni olejowej. Instalacja centralnego ogrzewania składa się z grzejników żeliwnych i płytowych. Przewody rozprowadzające ciepło nieizolowane. System grzewczy bez zbiornika akumulacji ciepła.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: 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	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.82
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.67

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej odbywa się za pomocą elektrycznych podgrzewaczy przepływowych.

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	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.99

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

W budynku występuje wentylacja grawitacyjna. Doprowadzenie powietrza poprzez nieszczelności w stolarnie otworowej. W budynkach użyteczności publicznej strumień objętości powietrza wentylacyjnego w pomieszczeniach przeznaczonych na stały i czasowy pobyt ludzi powinien wynosić:

- 20 m³/h dla każdej przebywającej osoby
- 15 m³/h dla każdego dziecka (żłobki, przedszkola)

Przewiduje się montaż nawiewników okiennych. Na sali gimnastycznej przewiduje się montaż 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 powietrznej gruntu ciepła wraz z wymagającym osprzętem oraz z modernizacją instalacji centralnego ogrzewania. Gruntowa pompa ciepła będzie pracować na cele centralnego ogrzewania. W ramach modernizacji proponuje się wymianę grzejników żeliwnych na nowe grzejniki niskotemperaturowe lub grzejniki niskotemperaturowe z wentylatorem. Na sali gimnastycznej proponuje się montaż nagrzewnic wodnych niskotemperaturowych. Instalację należy wyposażać w armaturę regulacyjną oraz zawory termostaticzne. Przewiduje się izolację przewodów instalacji grzewczej. Zaleca się zastosowanie bufora, który jest elementem stabilizującym pracę urządzenia i chroniącym pompę ciepła przed zbyt dużą ilością jej załączeń. Po modernizacji regulacja i równoważenie hydrauliczne instalacji C.O. W ramach innego działania zostanie zamontowana instalacja fotowoltaiczna o mocy 44,16 kWp, która częściowo pokryje zapotrzebowanie budynku na energię elektryczną.	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.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej w ramach aktualnego działania.
Ściany zewnętrzne	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynniki przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych są wyższe od obecnie obowiązujących. Nie przewiduje się modernizacji w ramach aktualnego działania.
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynniki przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych są wyższe od obecnie obowiązujących. Nie przewiduje się modernizacji w ramach aktualnego działania.
Podłoga na gruncie sala gimnastyczna	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynniki przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych są wyższe od obecnie obowiązujących. Nie przewiduje się modernizacji w ramach aktualnego działania.
Strop nad piwnicą	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynniki przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych są wyższe od obecnie obowiązujących. Nie przewiduje się modernizacji w ramach aktualnego działania.
Strop nad piwnicą sala gimnastyczna	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynniki przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych są wyższe od obecnie obowiązujących. Nie przewiduje się modernizacji w ramach aktualnego działania.
Stropodach	Przewiduje się ocieplenie stropodachu płytą warstwową PIR o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,025 \text{ W/mK}$ i grubości wskazanej poniżej wraz z pracami towarzyszącymi.	Stropodach ma niezadowalające wartości współczynnika przenikania ciepła. Stropodach nie spełnia wymagań Warunków Technicznych dotyczących izolacyjności.
Stropodach sala gimnastyczna	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynniki przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych są wyższe od obecnie obowiązujących. Nie przewiduje się modernizacji w ramach aktualnego działania.
Drzwi zewnętrzne szklane	Modernizacji drzwi zewnętrznych. Wymiana drzwi na nowe o współczynniku przenikania $1,300 \text{ W/m}^2\text{K}$.	Drzwi zewnętrzne w średnim stanie technicznym. Drzwi zewnętrzne nie spełniają Warunków Technicznych dotyczących izolacyjności.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

Stolarka okienna	Modernizacja stolarki okiennej. Wymiana okien na nowe o współczynniku przenikania 0,900 W/m ² K. Proponuje się montaż nawiewników okiennych higrosterowalnych. Prawdłowo zamontowany nawiewnik powinien być umieszczony w górnej części okna, z dyszą kierującą strumień napływającego powietrza pod sufit – tam, gdzie powietrze jest najcieplejsze. Dzięki temu strumień chłodnego powietrza napływającego z zewnątrz, natychmiast miesza się z powietrzem ciepłym, nie powodując przechłodzenia wentylowanych pomieszczeń. Od strony południowej zaleca się montaż rolet zewnętrznych sterowanych automatycznie w zależności od nasłonecznienia.	Stolarka okienna w średnim stanie technicznym. Stolarka okienna nie spełnia Warunków Technicznych dotyczących izolacyjności.
Drzwi zewnętrzne pełne	Modernizacji drzwi zewnętrznych. Wymiana drzwi na nowe o współczynniku przenikania 1,300 W/m ² K.	Drzwi zewnętrzne w średnim stanie technicznym. Drzwi zewnętrzne nie spełniają Warunków Technicznych dotyczących izolacyjności.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

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

Stropodach

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1033.00 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1033.00 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3488
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przewiduje się ocieplenie stropodachu płytą warstwową PIR o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,025$ W/mK i grubości wskazanej poniżej wraz z pracami towarzyszącymi.
Materiał izolacyjny	Płyty warstwowe PIR
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.025 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	800.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.6	-0.2	4.3	8.9	12.9	17.7
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	638.6	565.6	486.7	333	35.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	16.9	18.4	13.9	9.4	4.7	0.3
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	30.5	328.6	459	610.7

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	466.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na podstawie średnich cen rynkowych.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.15	-	-	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	6.000	-	-	-	-
R	[(m ² K)/W]	1.238	7.238	-	-	-	-
U	[W/(m ² K)]	0.808	0.14	-	-	-	-
Q	[GJ]	251.53	43.01	-	-	-	-
q	[MW]	0.0334	0.0057	-	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	24432.23	-	-	-	-
N	[zł]	-	481378.00	-	-	-	-
SPBT	[lata]	-	19.70	-	-	-	-

Wybrany wariant

SPBT	19.70 [lata]
------	--------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	24432.23 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	481378.00 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Tak docieplona przegroda będzie spełniać wymagania WT2021. Docieplenie stropodachu płytą warstwową PIR. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji.	
Uwagi audytora Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Stolarka okienna

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	609.14 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	391.38 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3488

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.6	-0.2	4.3	8.9	12.9	17.7
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	638.6	565.6	486.7	333	35.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	16.9	18.4	13.9	9.4	4.7	0.3
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	30.5	328.6	459	610.7

Stolarka okienna

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Modernizacja stolarki okiennej. Wymiana okien na nowe o współczynniku przenikania 0,900 W/m ² K. Proponuje się montaż nawiewników okiennych higrosterowalnych. Prawidłowo zamontowany nawiewnik powinien być umieszczony w górnej części okna, z dyszą kierującą strumień napływającego powietrza pod sufit – tam, gdzie powietrze jest najcieplejsze. Dzięki temu strumień chłodnego powietrza napływającego z zewnątrz, natychmiast miesza się z powietrzem ciepłym, nie powodując przechłodzenia wentylowanych pomieszczeń. Od strony południowej zaleca się montaż rolet zewnętrznych sterowanych automatycznie w zależności od nasłonecznienia.
---------------------------------	---

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1000.00	zł/m ²	609.14	609140.00
Koszt montażu stolarki	100.00	zł/mb	1186.00	118600.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy: Montaż nawiewników higrosterowalnych i rolet zewnętrznych.	190500.00	zł	1	190500.00

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	1.800	0.900	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	0.50	-	-	-
l	[m]	1186.00	-	-	-
C _r	[-]	-	0.70	-	-
C _w	[-]	-	1.00	-	-
C _m	[-]	-	1.00	-	-
Q	[GJ]	349.79	193.32	-	-
q	[MW]	0.0484	0.0273	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	18333.20	-	-
N	[zł]	-	918240.00	-	-

SPBT	[lata]	-	50.09	-	-
------	--------	---	--------------	---	---

Wybrany wariant

SPBT	50.09 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	18333.20 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	918240.00 [zł]

Uwagi audytora

Stolarka okienna powinna być montowana z wykorzystaniem poniższych zasad „ciepłego montażu, o ile istnieją możliwości techniczne, m.in. poprzez:

- osadzenie okien i drzwi w warstwie ocieplenia,
- uszczelnienie z wykorzystaniem taśmy, folii paroszczelnej od strony wnętrza domu i paroprzepuszczalnej po stronie zewnętrznej.

Drzwi zewnętrzne pełne

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	7.20 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	7.66 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3488

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.6	-0.2	4.3	8.9	12.9	17.7
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	638.6	565.6	486.7	333	35.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	16.9	18.4	13.9	9.4	4.7	0.3
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	30.5	328.6	459	610.7

Drzwi zewnętrzne pełne

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Modernizacji drzwi zewnętrznych. Wymiana drzwi na nowe o współczynniku przenikania 1,300 W/m ² K.
---------------------------------	--

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	2500.00	zł/m ²	7.20	18000.00
Koszt montażu stolarki	250.00	zł/mb	23.20	5800.00
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)]	3.000	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	0.50	-	-	-
l	[m]	23.20	-	-	-
c _r	[-]	-	0.70	-	-
c _w	[-]	-	1.00	-	-
c _m	[-]	-	1.00	-	-
Q	[GJ]	6.89	3.37	-	-
q	[MW]	0.0010	0.0005	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	412.12	-	-
N	[zł]	-	23800.00	-	-
SPBT	[lata]	-	57.75	-	-

Wybrany wariant

SPBT	57.75 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	412.12 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	23800.00 [zł]

Uwagi audytora

Stolarka okienna i drzwiowa powinna być montowana z wykorzystaniem poniższych zasad „ciepłego montażu”, o ile istnieją możliwości techniczne, m.in. poprzez:

- osadzenie okien i drzwi w warstwie ocieplenia,
- uszczelnienie z wykorzystaniem taśmy, folii paroszczelnej od strony wnętrza domu i paroprzepuszczalnej po stronie zewnętrznej.

Drzwi zewnętrzne szklane

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	16.16 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	7.26 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3488

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.6	-0.2	4.3	8.9	12.9	17.7
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	638.6	565.6	486.7	333	35.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	16.9	18.4	13.9	9.4	4.7	0.3
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	30.5	328.6	459	610.7

Drzwi zewnętrzne szklane

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Modernizacji drzwi zewnętrznych. Wymiana drzwi na nowe o współczynniku przenikania 1,300 W/m ² K.
---------------------------------	--

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	2500.00	zł/m ²	16.16	40400.00
Koszt montażu stolarki	250.00	zł/mb	22.00	5500.00
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)]	2.600	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	0.50	-	-	-
l	[m]	22.00	-	-	-
c _r	[-]	-	0.70	-	-
c _w	[-]	-	1.00	-	-
c _m	[-]	-	1.00	-	-
Q	[GJ]	13.02	6.85	-	-
q	[MW]	0.0018	0.0009	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	722.82	-	-
N	[zł]	-	45900.00	-	-
SPBT	[lata]	-	63.50	-	-

Wybrany wariant

SPBT	63.50 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	722.82 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	45900.00 [zł]

Uwagi audytora

Stolarka okienna i drzwiowa powinna być montowana z wykorzystaniem poniższych zasad „ciepłego montażu”, o ile istnieją możliwości techniczne, m.in. poprzez:

- osadzenie okien i drzwi w warstwie ocieplenia,
- uszczelnienie z wykorzystaniem taśmy, folii paroszczelnej od strony wnętrza domu i paroprzepuszczalnej po stronie zewnętrznej.

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Przewiduje się ocieplenie stropodachu płytą warstwową PIR o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,025 \text{ W/mK}$ i grubości wskazanej poniżej wraz z pracami towarzyszącymi., Płyty warstwowe PIR	481378.00	19.70
2	Modernizacja stolarki okiennej. Wymiana okien na nowe o współczynniku przenikania $0,900 \text{ W/m}^2\text{K}$. Proponuje się montaż nawiewników okiennych higrosterowalnych. Prawdłowo zamontowany nawiewnik powinien być umieszczony w górnej części okna, z dyszą kierującą strumień napływającego powietrza pod sufit – tam, gdzie powietrze jest najcieplejsze. Dzięki temu strumień chłodnego powietrza napływającego z zewnątrz, natychmiast miesza się z powietrzem ciepłym, nie powodując przechłodzenia wentylowanych pomieszczeń. Od strony południowej zaleca się montaż rolet zewnętrznych sterowanych automatycznie w zależności od nasłonecznienia.	918240.00	50.09
3	Modernizacja drzwi zewnętrznych. Wymiana drzwi na nowe o współczynniku przenikania $1,300 \text{ W/m}^2\text{K}$.	23800.00	57.75
4	Modernizacji drzwi zewnętrznych. Wymiana drzwi na nowe o współczynniku przenikania $1,300 \text{ W/m}^2\text{K}$.	45900.00	63.50

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja systemu centralnego ogrzewania wraz z montażem 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 35/28°C
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	60.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	60.00
Sprawność wytworzenia ciepła	4.00
Sprawność przesyłu ciepła	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	3.17
System:	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW
Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: olej opałowy
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	40.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	40.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.92
Sprawność przesyłu ciepła	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.73
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	745.38
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.17345
Planowany koszt ulepszenia [zł]	1968000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	26563.37
SPBT [lata]	74.09

Wybrany wariant: Modernizacja systemu centralnego ogrzewania wraz z montażem gruntowej pompy ciepła.

SPBT [lata]	74.09
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	26563.37
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	1968000.00
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.	

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.

Wytwarzanie ciepła: Proponuje się zabudowę gruntowej pompy ciepła (B10W45) o mocy 61 kW) wraz z wymaganym osprzętem. Pompa ciepła będzie pracować w układzie alternatywnym. Do temperatury 0 st. C pompa ciepła będzie stanowić podstawę systemu grzewczego. Zapotrzebowanie przy temperaturze 0 st wynosi 61 kW. Poniżej temperatury 0 st. C pompa ciepła będzie wspomagana przez kocioł olejowy. Pompa ciepła pokryje 60% sezonowego zapotrzebowania na ciepło budynku.	$\eta_g = 2.77$
Przesyłanie ciepła: Izolacja przewodów wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi. Zaleca się zastosowanie izolacji o grubości 20mm dla rur o średnicy poniżej 22mm z materiału izolacyjnego o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035.	$\eta_d = 0.90$
Regulacja systemu grzewczego: Wymiana grzejników na nowe niskotemperaturowe lub na grzejniki niskotemperaturowe z wentylatorem wraz z armaturą regulacyjną - zabudowa nowych zaworów termostatycznych w grzejnikach. Zabudowa nagrzewnic wodnych niskotemperaturowych w sali gimnastycznej.	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła: Nie przewiduje się zastosowania zbiornika akumulacji ciepła. Nowoprojektowane źródło ciepła połączyć za pomocą zasobnika buforowego.	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 0.85$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.95$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 2.19$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Modernizacja systemu grzewczego polega na zabudowie powietrznej gruntuwa ciepła wraz z wymaganym osprzętem oraz z modernizacją instalacji centralnego ogrzewania. Gruntowa pompa ciepła będzie pracować na cele centralnego ogrzewania. W ramach modernizacji proponuje się wymianę grzejników żeliwnych na nowe grzejniki niskotemperaturowe lub grzejniki niskotemperaturowe z wentylatorem. Na sali gimnastycznej proponuje się montaż nagrzewnic wodnych niskotemperaturowych. Instalację należy wyposażać w armaturę regulacyjną oraz zawory termostatyczne. Przewiduje się izolację przewodów instalacji grzewczej. Zaleca się zastosowanie bufora, który jest elementem stabilizującym pracę urządzenia i chroniącym pompę ciepła przed zbyt dużą ilością jej załączeń. Po modernizacji regulacja i równoważenie hydrauliczne instalacji C.O. W ramach innego działania zostanie zamontowana instalacja fotowoltaiczna o mocy 44,16 kWp, która częściowo pokryje zapotrzebowanie budynku na energię elektryczną.	
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.	

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 zapotrzebowania 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	3437318.00	58708.44	70.74	0.00
2	Wariant optymalizacyjny 2	3391418.00	58330.25	70.46	0.00
3	Wariant optymalizacyjny 3	3367618.00	58122.50	70.30	0.00
4	Wariant optymalizacyjny 4	2449378.00	44378.59	59.95	0.00
5	Wariant optymalizacyjny 5	1968000.00	26561.89	46.53	0.00

Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**

Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi **3437318.00 zł**

W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł

Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości **515597.70 zł**, planowana kwota kredytu wynosi **2921720.30 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	Stropodach	Ocieplenie stropodachu płytą warstwową PIR.	19.70
2	Stołarka okienna	Modernizacja stolarki okiennej.	50.09
3	Drzwi zewnętrzne pełne	Modernizacji drzwi zewnętrznych.	57.75
4	Drzwi zewnętrzne szklane	Modernizacji drzwi zewnętrznych.	63.50
5	System ogrzewania	Modernizacja systemu centralnego ogrzewania wraz z montażem gruntowej pompy ciepła.	74.09

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	122.52
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	4.83
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	292.00
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	174.10
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	62.14
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	36.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	21.66

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	984000.00 [zł]	984000.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	984000.00 [zł]	984000.00
3	Stropodach - Płyty warstwowe PIR ($\lambda = 0.025[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Stropodach , Stropodach łącznik, Stropodach archiwum, Stropodach część niższa	1033.00 [m²]	120.00 [zł/m²]	123960.00
4	Stropodach - robocizna	1033.00 [m²]	100.00 [zł/m²]	103300.00
5	Stropodach - prace dodatkowe	1033.00 [m²]	246.00 [zł/m²]	254118.00
6	Drzwi zewnętrzne szklane - Modernizacji drzwi zewnętrznych.	16.16 [m²]	2500.00 [zł/m²]	40400.00
7	Drzwi zewnętrzne szklane - robocizna	22 [mb]	250.00 [zł/mb]	5500.00
8	Stolarka okienna - Modernizacja stolarki okiennej.	609.14 [m²]	1000.00 [zł/m²]	609140.00
9	Stolarka okienna - robocizna	1186 [mb]	100.00 [zł/mb]	118600.00
10	Stolarka okienna - Montaż nawiewników higrosterowalnych i rolet zewnętrznych.	1	190500.00 [zł]	190500.00
11	Drzwi zewnętrzne pełne - Modernizacji drzwi zewnętrznych.	7.20 [m²]	2500.00 [zł/m²]	18000.00
12	Drzwi zewnętrzne pełne - robocizna	23.2 [mb]	250.00 [zł/mb]	5800.00

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 przesylem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesylem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: olej opałowy	100.00	117.17	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	60.00	301.39	0.00	0.00
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: olej opałowy	40.00	117.17	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 przesylem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesylem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	301.39	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	301.39	0.00	0.00

ZAŁĄCZNIKI
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ 38 + 13

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna cegła 38cm + styropian 13cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.279			
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)	0.38	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
4	Styropian - w innych przypadkach	0.13	0.045	1460	40
5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściany zewnętrzne		NIE		0.279	0.279

Symbol przegrody: STR PIWN

Nazwa przegrody		Strop nad piwnicą Akermana			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.91			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.17			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.01	1.05	920	2000
2	Tynk lub gładź cementowa	0.05	1	840	2000
3	Płyty pilśniowe porowate	0.02	0.05	2510	300
4	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
5	Strop Akermana o grubości 22 cm	0.22	0.85	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		0.910	0.910

Symbol przegrody: STR PIWN SG

Nazwa przegrody		Strop nad piwnicą Akermana sala gimnastyczna			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.891			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.17			
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	Sosna i świerk - wzduż włókien	0.01	0.3	2510	550
2	Tynk lub gładź cementowa	0.05	1	840	2000
3	Płyty pilśniowe porowate	0.02	0.05	2510	300

ZALĄCZNIKI

4	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
5	Strop Akermana o grubości 22 cm	0.22	0.85	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 sala gimnastyczna	NIE	0.891	0.891

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody	Podłoga na gruncie				
Typ przegrody	Podłoga na gruncie				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.931				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.17				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.01	1.05	920	2000
2	Tynk lub gładź cementowa	0.05	1	840	2000
3	Płyty pilśniowe porowate	0.025	0.05	2510	300
4	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
5	Beton	0.1	1.5	0	0
6	Piasek średni	0.1	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
Podłoga na gruncie	NIE	0.931	0.931
Podłoga na gruncie sala gimnastyczna	NIE	0.931	0.931

Symbol przegrody: STD DACH

Nazwa przegrody	Stropodach				
Typ przegrody	Stropodach tradycyjny				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.808				
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	Papa wierzchniego krycia	0.005	0.23	0	1050
2	Żelbet	0.05	1.7	840	2500
3	Płyty z trzciny	0.07	0.07	1460	250
4	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
5	Żelbet	0.15	1.7	840	2500
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
Stropodach	TAK	0.808	0.138

Symbol przegrody: STR DACH SG

Nazwa przegrody	Stropodach sala gimnastyczna
-----------------	------------------------------

ZAŁĄCZNIKI

Typ przegrody		Stropodach o budowie niejednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.717			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Wycinek: Wycinek Ż					
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Stal nierdzewna	0.005	17	460	7900
2	Tynk lub gładź cementowa	0.03	1	840	2000
3	Styropian - w innych przypadkach	0.05	0.045	1460	40
4	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
5	Żelbet	0.15	1.7	840	2500
6	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
Wycinek: Wycinek S					
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Stal nierdzewna	0.005	17	460	7900
2	Tynk lub gładź cementowa	0.03	1	840	2000
3	Styropian - w innych przypadkach	0.05	0.045	1460	40
4	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
5	Stal nierdzewna	0.15	17	460	7900
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	
Stropodach sala gimnastyczna		NIE	0.717	0.717	

ZALĄCZNIKI
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej
Symbol przegrody: OK 1.8

Nazwa przegrody		Okno zewnętrzne = 1.8 W/m2K	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.8	
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/m²·h·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
Stolarka okienna	TAK	1.800	0.900

Symbol przegrody: DZ 2.6

Nazwa przegrody		Drzwi zewnętrzne = 2.6 W/m2K	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.6	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.1	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²·h·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
Drzwi zewnętrzne szklane	TAK	2.600	1.300

Symbol przegrody: DZ 3.0 D

Nazwa przegrody		Drzwi zewnętrzne = 3.0 W/m2K	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		3	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²·h·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
Drzwi zewnętrzne pełne	TAK	3.000	1.300

ZALĄCZNIKI

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

Strefa: Szkoła Podstawowa

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	1951.70
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	6245.44
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,h}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	507442

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m ²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna północna	441.81	655.40	0.279	205.982	69850.16
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna wschodnia	145.10	146.90	0.279	41.589	22940.31
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna zachodnia	91.45	146.90	0.279	49.521	14458.25
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna południowa	394.62	626.00	0.279	197.113	62389.42
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna wschodnia łącznik	21.21	35.70	0.279	11.190	3353.3
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna zachodnia łącznik	22.68	35.70	0.279	11.359	3585.71
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna wschodnia archiwum	19.72	25.20	0.279	9.135	3117.73
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna południowa archiwum	60.48	67.20	0.279	19.892	9561.89
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna zachodnia archiwum	20.90	25.20	0.279	8.703	3304.29
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	87.75	87.75	0.910	39.947	8985.6
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą archiwum	96.00	96.00	0.910	43.703	9830.4
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	666.25	666.25	0.287	85.829	68224
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie łącznik	59.50	59.50	0.287	7.665	6092.8
Stropodach	Stropodach	754.00	754.00	0.808	609.190	79170
Stropodach	Stropodach łącznik	59.50	59.50	0.808	48.073	6247.5
Stropodach	Stropodach archiwum	96.00	96.00	0.808	77.563	10080
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ² /°]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
Stolarka okienna	Okno 2.300x2.100	178.71	0.50	1.800	321.678	
Stolarka okienna	Okno 2.300x0.800	22.08	0.50	1.800	39.744	
Drzwi zewnętrzne szklane	DZ 4.000x3.200	12.80	0.50	2.600	33.280	
Drzwi zewnętrzne pełne	DZ 0.900x2.000	1.80	0.50	3.000	5.400	
Stolarka okienna	Okno 2.300x2.100	43.47	0.50	1.800	78.246	
Drzwi zewnętrzne pełne	DZ 0.900x2.000	1.80	0.50	3.000	5.400	
Stolarka okienna	Okno 2.300x0.800	9.20	0.50	1.800	16.560	
Stolarka okienna	Okno 1.400x0.700	0.98	0.50	1.800	1.764	
Stolarka okienna	Okno 2.300x2.100	222.18	0.50	1.800	399.924	
Stolarka okienna	Okno 2.300x0.800	9.20	0.50	1.800	16.560	
Stolarka okienna	Okno 2.300x2.100	14.49	0.50	1.800	26.082	
Stolarka okienna	Okno 2.300x2.100	9.66	0.50	1.800	17.388	

ZALĄCZNIKI

Drzwi zewnętrzne szklane	DZ 1.400x2.400	3.36	0.50	2.600	8.736
Stolarka okienna	Okno 2.300x0.800	3.68	0.50	1.800	6.624
Drzwi zewnętrzne pełne	DZ 0.900x2.000	1.80	0.50	3.000	5.400
Stolarka okienna	Okno 2.400x1.400	6.72	0.50	1.800	12.096
Stolarka okienna	Okno 0.900x0.600	0.54	0.50	1.800	0.972
Drzwi zewnętrzne pełne	DZ 0.900x2.000	1.80	0.50	3.000	5.400
Stolarka okienna	Okno 1.400x1.400	1.96	0.50	1.800	3.528

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka		I, [m]
SZ 38 + 13	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	414.4
SZ 38 + 13	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	5.8
SZ 38 + 13	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	120.2
SZ 38 + 13	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	435.8
SZ 38 + 13	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	26.4
SZ 38 + 13	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	25.2
SZ 38 + 13	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	18.2
SZ 38 + 13	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	15.2
SZ 38 + 13	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	14.4

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]	3934.63
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
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	4647

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	-0.6	-0.2	4.3	8.9	12.9	17.7
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	3832.67	3832.67	3832.67	3832.67	3832.67	3832.67
C_m	[kJ/K]	507442	507442	507442	507442	507442	507442
τ	[h]	36.78	36.78	36.78	36.78	36.78	36.78
a_H		3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,ht}$	[kWh]	58360.55	51677.41	44349.24	30251.68	19789.21	6195.01
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	17424.78	15738.51	17424.78	16862.69	17424.78	16862.69
Q_{sol}	[kWh]	7766.33	9663.49	18436.89	23093.6	29575.64	28691.57
$Q_{H,gn}$	[kWh]	25191.11	25402	35861.67	39956.29	47000.42	45554.26
γ_H		0.43	0.49	0.81	1.32	2.38	7.35
$\eta_{H,gn}$		0.97	0.95	0.85	0.66	0.41	0.14
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	33925.17	27545.51	13866.82	3880.53	519.04	0
L_H	[h]	744	672	417	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	16.9	18.4	13.9	9.4	4.7	0.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	3832.67	3832.67	3832.67	3832.67	3832.67	3832.67
C_m	[kJ/K]	507442	507442	507442	507442	507442	507442
τ	[h]	36.78	36.78	36.78	36.78	36.78	36.78
a_H		3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45
$Q_{H,ht}$	[kWh]	8628.13	4453.23	16452	29841.39	41814.66	55782.04
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	17424.78	17424.78	16862.69	17424.78	16862.69	17424.78
Q_{sol}	[kWh]	29997.72	26922.38	21060.7	12110.2	8011.89	6282.24
$Q_{H,gn}$	[kWh]	47422.5	44347.16	37923.39	29534.98	24874.58	23707.02
γ_H		5.5	9.96	2.31	0.99	0.59	0.42
$\eta_{H,gn}$		0.18	0.1	0.42	0.78	0.93	0.97
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	92.08	18.51	524.18	6804.11	18681.3	32786.23
L_H	[h]	0	0	0	93	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	2471.24
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	1361.43
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	138643.48
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	166703.31

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna północna	441.81	655.40	0.279	205.982	69850.16
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna wschodnia	145.10	146.90	0.279	41.589	22940.31
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna zachodnia	91.45	146.90	0.279	49.521	14458.25
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna południowa	394.62	626.00	0.279	197.113	62389.42
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna wschodnia łącznik	21.21	35.70	0.279	11.190	3353.3
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna zachodnia łącznik	22.68	35.70	0.279	11.359	3585.71
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna wschodnia archiwum	19.72	25.20	0.279	9.135	3117.73
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna południowa archiwum	60.48	67.20	0.279	19.892	9561.89
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna zachodnia archiwum	20.90	25.20	0.279	8.703	3304.29

ZAŁĄCZNIKI

Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	87.75	87.75	0.910	39.947	8985.6
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą archiwum	96.00	96.00	0.910	43.703	9830.4
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	666.25	666.25	0.287	85.829	68224
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie łącznik	59.50	59.50	0.287	7.665	6092.8
Stropodach	Stropodach	754.00	754.00	0.138	104.177	79170
Stropodach	Stropodach łącznik	59.50	59.50	0.138	8.221	6247.5
Stropodach	Stropodach archiwum	96.00	96.00	0.138	13.264	10080

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 2.300x2.100	178.71	0.50	0.900	160.839
Stolarka okienna	Okno 2.300x0.800	22.08	0.50	0.900	19.872
Drzwi zewnętrzne szklane	DZ 4.000x3.200	12.80	0.50	1.300	16.640
Drzwi zewnętrzne pełne	DZ 0.900x2.000	1.80	0.50	1.300	2.340
Stolarka okienna	Okno 2.300x2.100	43.47	0.50	0.900	39.123
Drzwi zewnętrzne pełne	DZ 0.900x2.000	1.80	0.50	1.300	2.340
Stolarka okienna	Okno 2.300x0.800	9.20	0.50	0.900	8.280
Stolarka okienna	Okno 1.400x0.700	0.98	0.50	0.900	0.882
Stolarka okienna	Okno 2.300x2.100	222.18	0.50	0.900	199.962
Stolarka okienna	Okno 2.300x0.800	9.20	0.50	0.900	8.280
Stolarka okienna	Okno 2.300x2.100	14.49	0.50	0.900	13.041
Stolarka okienna	Okno 2.300x2.100	9.66	0.50	0.900	8.694
Drzwi zewnętrzne szklane	DZ 1.400x2.400	3.36	0.50	1.300	4.368
Stolarka okienna	Okno 2.300x0.800	3.68	0.50	0.900	3.312
Drzwi zewnętrzne pełne	DZ 0.900x2.000	1.80	0.50	1.300	2.340
Stolarka okienna	Okno 2.400x1.400	6.72	0.50	0.900	6.048
Stolarka okienna	Okno 0.900x0.600	0.54	0.50	0.900	0.486
Drzwi zewnętrzne pełne	DZ 0.900x2.000	1.80	0.50	1.300	2.340
Stolarka okienna	Okno 1.400x1.400	1.96	0.50	0.900	1.764

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka		l _i [m]
SZ 38 + 13	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	414.4
SZ 38 + 13	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	5.8
SZ 38 + 13	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	120.2
SZ 38 + 13	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	435.8
SZ 38 + 13	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	26.4
SZ 38 + 13	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	25.2
SZ 38 + 13	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	18.2
SZ 38 + 13	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	15.2
SZ 38 + 13	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	14.4

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]	3934.63
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

ZAŁĄCZNIKI

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	
CO	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w systemie ogrzewczym				0.45 [W/m²]	1600	
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	-0.6	-0.2	4.3	8.9	12.9	17.7
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	2719.67	2719.67	2719.67	2719.67	2719.67	2719.67
C_m	[kJ/K]	507442	507442	507442	507442	507442	507442
τ	[h]	51.83	51.83	51.83	51.83	51.83	51.83
a_H		4.46	4.46	4.46	4.46	4.46	4.46
$Q_{H,ht}$	[kWh]	41302.35	36569.18	31348.57	21356.63	13909.93	4351.89
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	17424.78	15738.51	17424.78	16862.69	17424.78	16862.69
Q_{sol}	[kWh]	8057.07	9929.83	18758.13	23385.44	29896.39	28937.84
$Q_{H,gn}$	[kWh]	25481.85	25668.34	36182.91	40248.13	47321.17	45800.53
γ_H		0.62	0.7	1.15	1.88	3.4	10.52
$\eta_{H,gn}$		0.95	0.93	0.75	0.52	0.29	0.1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	17094.59	12697.62	4211.39	427.6	186.79	0
L_H	[h]	374	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	16.9	18.4	13.9	9.4	4.7	0.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	2719.67	2719.67	2719.67	2719.67	2719.67	2719.67
C_m	[kJ/K]	507442	507442	507442	507442	507442	507442
τ	[h]	51.83	51.83	51.83	51.83	51.83	51.83
a_H		4.46	4.46	4.46	4.46	4.46	4.46
$Q_{H,ht}$	[kWh]	6061.12	3128.32	11563.73	21063.87	29553.91	39469.11
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	17424.78	17424.78	16862.69	17424.78	16862.69	17424.78
Q_{sol}	[kWh]	30278.73	27200.37	21384.05	12387.25	8300.35	6569.88
$Q_{H,gn}$	[kWh]	47703.51	44625.15	38246.74	29812.03	25163.04	23994.66
γ_H		7.87	14.26	3.31	1.42	0.85	0.61
$\eta_{H,gn}$		0.13	0.07	0.3	0.65	0.88	0.95
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	4.56	89.71	1686.05	7410.43	16674.18
L_H	[h]	0	0	0	0	0	402

ZAŁĄCZNIKI

Wyniki zapotrzebowania na ciepło	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	1358.24
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	1361.43
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	60482.92
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	36061.56

Strefa: Sala Gimnastyczna

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	281.70
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	1313.14
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,h}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	73242

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			
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna północna sala gimnastyczna	64.60	64.60	0.279	18.000	10213.26
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna wschodnia sala gimnastyczna	85.13	110.20	0.279	23.720	13459.05
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna zachodnia sala gimnastyczna	49.00	110.20	0.279	13.653	7746.9
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna południowa sala gimnastyczna	26.80	26.80	0.279	7.467	4237.08
Strop nad piwnicą sala gimnastyczna	Strop nad piwnicą sala gimnastyczna	93.00	93.00	0.891	41.439	9095.87
Podłoga na gruncie sala gimnastyczna	Podłoga na gruncie sala gimnastyczna	249.00	249.00	0.287	32.077	25497.6
Stropodach sala gimnastyczna	Stropodach sala gimnastyczna	218.50	218.50	0.717	156.763	14982.55
Stropodach	Stropodach część niższa	123.50	123.50	0.808	99.781	12967.5

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 2.300x2.100	4.83	0.50	1.800	8.694
Stolarka okienna	Okno 2.300x0.800	20.24	0.50	1.800	36.432
Stolarka okienna	Okno 2.550x4.000	61.20	0.50	1.800	110.160

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka		l_i [m]
SZ 38 + 13	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	0
SZ 38 + 13	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	0

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]	425.93
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Załączniki

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)]					0.25		
Czas użytkowania t_{uz} [doba]					183.00		
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]					0.50		
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	
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej				0.09 [W/m²]	4647	
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	-0.6	-0.2	4.3	8.9	12.9	17.7
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	697.38	697.38	697.38	697.38	697.38	697.38
C_m	[kJ/K]	73242	73242	73242	73242	73242	73242
τ	[h]	29.17	29.17	29.17	29.17	29.17	29.17
a_H		2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94
$Q_{H,ht}$	[kWh]	10408.52	9216.99	7913.98	5401.42	3540.34	1108.6
q_{int}	[W/m²]	9	9	9	9	9	9
Q_{int}	[kWh]	1886.26	1703.72	1886.26	1825.42	1886.26	1825.42
Q_{sol}	[kWh]	985.8	1242.48	2822.23	3925.26	5398.12	5155.5
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2872.06	2946.2	4708.49	5750.68	7284.38	6980.92
γ_H		0.28	0.32	0.59	1.06	2.06	6.3
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.98	0.9	0.72	0.45	0.16
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	7593.9	6329.71	3676.34	1260.93	262.37	0
L_H	[h]	744	672	744	376	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	16.9	18.4	13.9	9.4	4.7	0.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	697.38	697.38	697.38	697.38	697.38	697.38
C_m	[kJ/K]	73242	73242	73242	73242	73242	73242
τ	[h]	29.17	29.17	29.17	29.17	29.17	29.17
a_H		2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1544.01	796.91	2943.36	5328.53	7462.05	9949.61
q_{int}	[W/m²]	9	9	9	9	9	9
Q_{int}	[kWh]	1886.26	1886.26	1825.42	1886.26	1825.42	1886.26
Q_{sol}	[kWh]	5369.4	4593.44	3350.57	1849.6	1059.52	770.9
$Q_{H,gn}$	[kWh]	7255.66	6479.7	5175.99	3735.86	2884.94	2657.16
γ_H		4.7	8.13	1.76	0.7	0.39	0.27
$\eta_{H,gn}$		0.21	0.12	0.52	0.86	0.96	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	20.32	19.35	251.85	2115.69	4692.51	7345.59
L_H	[h]	0	0	0	647	720	744

ZAŁĄCZNIKI

Wyniki zapotrzebowania na ciepło	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	548.19
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	149.19
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	33568.56
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	40362.44

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna północna sala gimnastyczna	64.60	64.60	0.279	18.000	10213.26
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna wschodnia sala gimnastyczna	85.13	110.20	0.279	23.720	13459.05
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna zachodnia sala gimnastyczna	49.00	110.20	0.279	13.653	7746.9
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna południowa sala gimnastyczna	26.80	26.80	0.279	7.467	4237.08
Strop nad piwnicą sala gimnastyczna	Strop nad piwnicą sala gimnastyczna	93.00	93.00	0.891	41.439	9095.87
Podłoga na gruncie sala gimnastyczna	Podłoga na gruncie sala gimnastyczna	249.00	249.00	0.287	32.077	25497.6
Stropodach sala gimnastyczna	Stropodach sala gimnastyczna	218.50	218.50	0.717	156.763	14982.55
Stropodach	Stropodach część niższa	123.50	123.50	0.138	17.063	12967.5
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Stolarka okienna	Okno 2.300x2.100	4.83	0.50	0.900	4.347	
Stolarka okienna	Okno 2.300x0.800	20.24	0.50	0.900	18.216	
Stolarka okienna	Okno 2.550x4.000	61.20	0.50	0.900	55.080	
Mostki cieplne						
Symbol przegrody		Symbol mostka			l _i [m]	
SZ 38 + 13		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	0	
SZ 38 + 13		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	0	
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]				425.93		
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)]				0.25		
Czas użytkowania t _{uz} [doba]				183.00		
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]				0.50		
Urządzenia pomocnicze						

ZAŁĄCZNIKI

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700				
CO	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w systemie ogrzewczym	0.45 [W/m²]	1600				
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	-0.6	-0.2	4.3	8.9	12.9	17.7
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	537.02	537.02	537.02	537.02	537.02	537.02
C _m	[kJ/K]	73242	73242	73242	73242	73242	73242
τ	[h]	37.88	37.88	37.88	37.88	37.88	37.88
a _H		3.53	3.53	3.53	3.53	3.53	3.53
Q _{H,ht}	[kWh]	7950.77	7040.19	6040.84	4119.82	2693.25	843.05
q _{int}	[W/m²]	9	9	9	9	9	9
Q _{int}	[kWh]	1886.26	1703.72	1886.26	1825.42	1886.26	1825.42
Q _{sol}	[kWh]	1031.71	1284.53	2872.96	3971.35	5448.77	5194.4
Q _{H,gn}	[kWh]	2917.97	2988.25	4759.22	5796.77	7335.03	7019.82
γ _H		0.37	0.42	0.79	1.41	2.72	8.33
η _{H,gn}		0.98	0.97	0.86	0.63	0.36	0.12
Q _{H,nd,n}	[kWh]	5091.16	4141.59	1947.91	467.85	52.64	0.67
L _H	[h]	744	672	584	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	16.9	18.4	13.9	9.4	4.7	0.3
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	537.02	537.02	537.02	537.02	537.02	537.02
C _m	[kJ/K]	73242	73242	73242	73242	73242	73242
τ	[h]	37.88	37.88	37.88	37.88	37.88	37.88
a _H		3.53	3.53	3.53	3.53	3.53	3.53
Q _{H,ht}	[kWh]	1174.15	606.01	2239.06	4063.86	5695.52	7599.23
q _{int}	[W/m²]	9	9	9	9	9	9
Q _{int}	[kWh]	1886.26	1886.26	1825.42	1886.26	1825.42	1886.26
Q _{sol}	[kWh]	5413.79	4637.35	3401.64	1893.35	1105.07	816.32
Q _{H,gn}	[kWh]	7300.05	6523.61	5227.06	3779.61	2930.49	2702.58
γ _H		6.22	10.76	2.33	0.93	0.51	0.36
η _{H,gn}		0.16	0.09	0.42	0.81	0.95	0.98
Q _{H,nd,n}	[kWh]	6.14	18.89	43.69	1002.38	2911.55	4950.7
L _H	[h]	0	0	0	391	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]					387.83		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]					149.19		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]					20635.17		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]					12303.25		

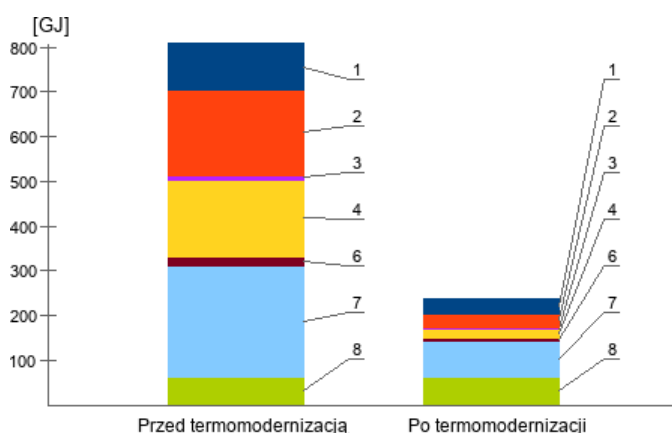
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	173.45	122.52
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	4.83	4.83
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	619.91	292.00
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	745.38	174.10
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	62.14	62.14

Rozkład zapotrzebowania na energię

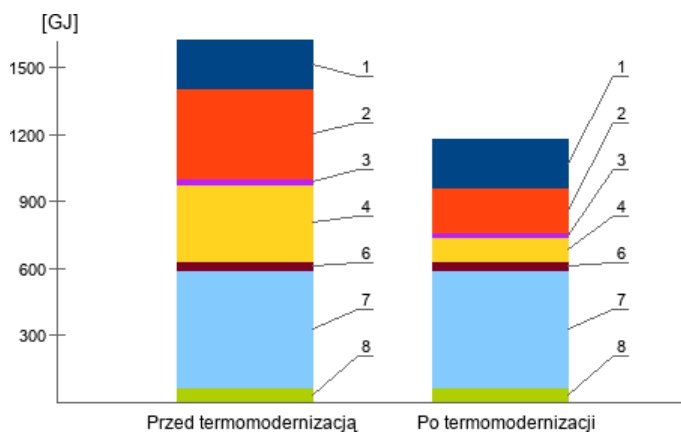
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	100.98	12.5	32.12	13.6
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	191.85	23.76	30.81	13.04
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	11.04	1.37	3.79	1.6
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	170.94	21.17	20.93	8.86
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	21.63	2.68	7.25	3.07
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	248.93	30.83	79.2	33.53
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	62.14	7.7	62.14	26.3
	Suma:	807.52	100.00	236.24	100.00

ZAŁĄCZNIKI**Rozkład strat energii**

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	215.46	13.29	215.46	18.3
	[2] Straty przez przenikanie: okna	404.9	24.97	201.95	17.16
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	21.83	1.35	21.83	1.85
	[4] Straty przez przenikanie: dach	346.02	21.34	104.53	8.88
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	43.83	2.7	43.83	3.72
	[7] Straty przez wentylację	527.39	32.52	527.39	44.8
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	62.14	3.83	62.14	5.28
	Suma:	1621.57	100.00	1177.13	100.00

ZAŁĄCZNIKI
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach	Ocieplenie stropodachu płytą warstwową PIR.	19.70
2	Stolarka okienna	Modernizacja stolarki okiennej.	50.09
3	Drzwi zewnętrzne pełne	Modernizacji drzwi zewnętrznych.	57.75
4	System ogrzewania	Modernizacja systemu centralnego ogrzewania wraz z montażem gruntowej pompy ciepła.	74.09
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			123.36
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.83
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			295.86
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			176.40
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			62.14
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			36.80
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			21.94

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach	Ocieplenie stropodachu płytą warstwową PIR.	19.70
2	Stolarka okienna	Modernizacja stolarki okiennej.	50.09
3	System ogrzewania	Modernizacja systemu centralnego ogrzewania wraz z montażem gruntowej pompy ciepła.	74.09
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			123.85
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.83
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			297.99
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			177.67
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			62.14
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			37.07
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			22.10

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach	Ocieplenie stropodachu płytą warstwową PIR.	19.70
2	System ogrzewania	Modernizacja systemu centralnego ogrzewania wraz z montażem gruntowej pompy ciepła.	74.09
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			145.78
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.83
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			438.19

ZAŁĄCZNIKI

Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	261.26
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	62.14
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	54.50
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	32.50

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu centralnego ogrzewania wraz z montażem gruntowej pompy ciepła.	74.09
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			173.45
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.83
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			619.91
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			369.61
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			62.14
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			77.11
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			45.97

Załącznik - Karta audytu oświetlenia wewnętrznego			
	Dane ogólne	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1	Rodzaj oświetlenia wewnętrznego budynku	światłówki / żarówki / LED	oświetlenie LED
Inwentaryzacja i charakterystyka energetyczna oświetlenia wewnętrznego budynku			
1	Powierzchnia [m ²]	2233,4	2233,4
2	Ilość opraw [szt.]	87	87
3	Obliczeniowa moc instalacji oświetlenia [kW]	12269	12269
4	Moc jednostkowa opraw oświetleniowych [W/m ²]	5,49	5,49
5	Zapotrzebowanie na energię elektryczną na potrzeby oświetlenia [kWh/rok]	24538	24538
6	Wskaźnik jednostkowego zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia [kWh/m ² rok]	10,99	10,99
Ceny jednostkowe (obowiązujące w okresie sporządzania audytu)			
1	Koszt za 1 kWh energii elektrycznej [zł/kWh]	1,20	1,20
2	Inne [zł]	-	-
Analiza optymalnego wariantu modernizacji			
Planowana kwota kredytu [zł]	-	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	0,00%
Planowane koszty całkowite [zł]	-	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	0,00

Inwentaryzacja istniejącego oświetlenia

L.p.	Nr pom.	Nazwa	Ilość opraw światlnych [szt.]	Źródła w oprawie	Moc opraw światlnych [W]	Suma mocy [W]
1	1	ŚWIETLICA	2	18	10	360
2	2	ŚWIETLICA-kantorek	2	18	2	72
3	3	ŚWIETLICA?	1	7	1	7
4	4	KUCHNIA	2	36	5	360
5	5	KUCHNIA	1	13	2	26
6	6	KUCHNIA -toaleta	1	13	1	13
7	7	KUCHNIA-przedsionek	1	13	1	13
8	8	PIWNICA	1	13	5	65
9	9	SEKRETARIAT	2	36	3	216
10	10	DYREKCJA	2	36	3	216
11	11	SALA GIMNASTYCZNA-korytarz	1	36	2	72
12	12	GABINET LEKARSKI-pok. 5	2	18	2	72
13	13	POKÓJ NAUCZYCIELA W-F (pok.6	1	13	4	52
14	14	SZATNIA MĘSKA	2	18	1	36
15	15	SZATNIA MĘSKA	1	13	2	26
16	16	SZATNIA DZIEWCZĄT	2	18	1	36
17	17	MAGAZYN	1	13	2	26
18	18	SALA GIMNASTYCZNA/HALA - pok	1	80	6	480
19	19	SALA GIMNASTYCZNA	1	120	3	360
20	20	KORYTARZ-PARTER	1	36	15	540
21	21	AMPY OŚWIETLENIA EWAKUACYJNEGO				0
22	22	WEJŚCIE GŁÓWNE	1	13	2	26
23	23	POKÓJ WOŹNYCH	2	18	1	36
24	24	WC DAMSKIE	1	13	7	91
25	25	WC NAUCZYCIELI	1	13	2	26
26	26	WC MĘSKIE	1	13	8	104
27	27	POKÓJ 18	2	36	3	216
28	28	POKÓJ 18	1	36	6	216
29	29	POKÓJ 17	2	36	9	648
30	30	POKÓJ 16	2	18	9	324
31	31	POKÓJ 15	2	18	9	324
32	32	KORYTARZ I PIĘTRO	1	36	9	324
33	33	KORYTARZ - galeria	1	13	4	52
34	34	AMPY OŚWIETLENIA EWAKUACYJNEGO				0
35	35	WC DAMSKA	1	13	6	78
36	36	WC NAUCZYCIELI	1	13	2	26
37	37	WC MĘSKIE	1	13	6	78
38	38	POKÓJ SPRZĄTACZEK (pok. 24)	1	13	1	13
39	39	POKÓJ 25	2	36	9	648
40	40	POKÓJ 25 - zaplecze	1	13	2	26
41	41	BIBLIOTEKA (pok. 26)	2	36	12	864
42	42	ZAPLECZE BIBLIOTEKI	1	13	2	26
43	43	POKÓJ 27-PEDAGOG	2	18	6	216
44	44	POKÓJ NAUCZYCIELSKI (pok. 19)	2	18	6	216
45	45	OLNA IZBA REGIONALNA (pok. 2	1	30	6	180

46	46	POKÓJ 21	2	18	9	324
47	47	POKÓJ 22	2	18	9	324
48	48	POKÓJ 23	2	18	9	324
49	49	KORYTARZ - II PIĘTRO	1	13	13	169
50	50	AMPY OŚWIETLENIA EWAKUACYJNEGO				0
51	51	WC NAUCZYCIELA	1	13	2	26
52	52	WC MĘSKIE	2	13	2	52
53	53	WC DAMSKIE	1	20	2	40
54	54	POKÓJ 31	2	36	9	648
55	55	POKÓJ 30	2	36	9	648
56	56	POKÓJ 29	2	18	9	324
57	57	POKÓJ 28	2	36	9	648
58	58	POKÓJ 35	2	18	9	324
59	59	POKÓJ 34	2	18	12	432
60	60	POKÓJ 33 - PSYCHOLOG SZKOLNY	2	18	3	108
61	61	POKÓJ 32	2	18	2	72
			87	-	-	12269

Ocena stanu istniejącego i zakres zaplanowanych robót

Nie przewiduje się modernizacji w ramach aktualnego zadania.

Lp.	Parametry	przed modernizacją
1	Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego FD [-]	1
2	Wsp. uwzględniający nieobecności użytkowników FO [-]	1
3	Wsp. uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego FC [-]	1

Stan projektowany oświetlenia

L.p.	Nr pom.	Nazwa	Ilość opraw świetlnych [szt.]	Źródła w oprawie	Moc opraw świetlnych [W]	Suma mocy [W]
1	1	ŚWIETLICA	2	18	10	360
2	2	ŚWIETLICA-kantorek	2	18	2	72
3	3	ŚWIETLICA?	1	7	1	7
4	4	KUCHNIA	2	36	5	360
5	5	KUCHNIA	1	13	2	26
6	6	KUCHNIA -toaleta	1	13	1	13
7	7	KUCHNIA-przedsionek	1	13	1	13
8	8	PIWNICA	1	13	5	65
9	9	SEKRETARIAT	2	36	3	216
10	10	DYREKCJA	2	36	3	216
11	11	SALA GIMNASTYCZNA-korytarz	1	36	2	72
12	12	GABINET LEKARSKI-pok. 5	2	18	2	72
13	13	POKÓJ NAUCZYCIELA W-F (pok.6	1	13	4	52
14	14	SZATNIA MĘSKA	2	18	1	36
15	15	SZATNIA MĘSKA	1	13	2	26
16	16	SZATNIA DZIEWCZĄT	2	18	1	36
17	17	MAGAZYN	1	13	2	26
18	18	SALA GIMNASTYCZNA/HALA - pok	1	80	6	480
19	19	SALA GIMNASTYCZNA	1	120	3	360
20	20	KORYTARZ-PARTER	1	36	15	540
21	21	AMPY OŚWIETLENIA EWAKUACYJNEGO				0
22	22	WEJŚCIE GŁÓWNE	1	13	2	26
23	23	POKÓJ WOŹNYCH	2	18	1	36
24	24	WC DAMSKIE	1	13	7	91
25	25	WC NAUCZYCIELI	1	13	2	26
26	26	WC MĘSKIE	1	13	8	104
27	27	POKÓJ 18	2	36	3	216
28	28	POKÓJ 18	1	36	6	216
29	29	POKÓJ 17	2	36	9	648
30	30	POKÓJ 16	2	18	9	324
31	31	POKÓJ 15	2	18	9	324
32	32	KORYTARZ I PIĘTRO	1	36	9	324
33	33	KORYTARZ - galeria	1	13	4	52
34	34	AMPY OŚWIETLENIA EWAKUACYJNEGO				0
35	35	WC DAMSKA	1	13	6	78
36	36	WC NAUCZYCIELI	1	13	2	26
37	37	WC MĘSKIE	1	13	6	78
38	38	POKÓJ SPRZĄTACZEK (pok. 24)	1	13	1	13
39	39	POKÓJ 25	2	36	9	648
40	40	POKÓJ 25 - zaplecze	1	13	2	26

41	41	BIBLIOTEKA (pok. 26)	2	36	12	864
42	42	ZAPLECZE BIBLIOTEKI	1	13	2	26
43	43	POKÓJ 27-PEDAGOG	2	18	6	216
44	44	POKÓJ NAUCZYCIELSKI (pok. 19)	2	18	6	216
45	45	SZKOLNA IZBA REGIONALNA (pok. 20)	1	30	6	180
46	46	POKÓJ 21	2	18	9	324
47	47	POKÓJ 22	2	18	9	324
48	48	POKÓJ 23	2	18	9	324
49	49	KORYTARZ - II PIĘTRO	1	13	13	169
50	50	AMPY OŚWIETLENIA EWAKUACYJNEGO				0
51	51	WC NAUCZYCIELA	1	13	2	26
52	52	WC MĘSKIE	2	13	2	52
53	53	WC DAMSKIE	1	20	2	40
54	54	POKÓJ 31	2	36	9	648
55	55	POKÓJ 30	2	36	9	648
56	56	POKÓJ 29	2	18	9	324
57	57	POKÓJ 28	2	36	9	648
58	58	POKÓJ 35	2	18	9	324
59	59	POKÓJ 34	2	18	12	432
60	60	POKÓJ 33 - PSYCHOLOG SZKOLNY	2	18	3	108
61	61	POKÓJ 32	2	18	2	72
			87	-	-	12269

Lp.	Parametry	po modernizacji
1	Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego FD [-]	1
2	Wsp. uwzględniający nieobecności użytkowników FO [-]	1
3	Wsp. uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego FC [-]	1

Ocena ekonomiczna przedsięwzięcia - modernizacja oświetlenia

Lp.	Moc oświetlenia przed modernizacją [W]	Moc oświetlenia po modernizacji [W]	Redukcja mocy [W]	Czas użytkowania [h/rok]	Zużycie energii elektrycznej przed modernizacją [kWh/rok]	Zużycie energii elektrycznej po modernizacji [kWh/rok]	Redukcja zużycia energii elektrycznej [kWh/rok]	Cena jednostkowa za energię elektryczną [zł/kWh]	Koszty energii elektrycznej przed modernizacją [zł/rok]	Koszty energii elektrycznej po modernizacji [zł/rok]	Roczne oszczędności [zł/rok]	Nakłady inwestycyjne [zł]	SPBT [lata]
1	12269	12269	0	2000	24538	24538	0	1,20	29445,6	29445,6	0,0	-	-
	12269	12269	0	-	24538	24538	0	-	29445,6	29445,6	0,0		

Nakłady inwestycyjne - koszty przyjęto na podstawie kosztorysu uproszczonego

W obliczeniach przyjęto średnioroczną cenę jednostkową energii elektrycznej wynoszącą 1,20 zł/kWh

Czas pracy oświetlenia oszacowano na podstawie Obwieszczenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 maja 2023 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

Wskaźniki emisyjności CO₂, SO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2023 rok, KOBIZE

Roczna oszczędność energii elektrycznej [%]	0,00%
Roczne redukcja emisji CO ₂ [MgCO ₂ /rok]	0,000
Roczna emisja CO ₂ [%]	0,00%

Emisja zanieczyszczeń - modernizacja oświetlenia

Rodzaj nośnika energii	Wskaźnik wCO ₂	Jednostka
Energia	0,597	Mg/MWh

Zanieczyszczenie	Stan przed termomodernizacją [Mg/rok]	Stan po termomodernizacji [Mg/rok]	Efekt ekologiczny [Mg/rok]	Redukcja [%]
CO ₂	14,649	14,649	0,000	0,00%