

Audyt energetyczny budynku

Zespół Szkolno-Przedszkolny w Borucinie, Bończyka 13, 47-470 Borucin



Audyt Energetyczny Budynku

Bończyka 13
47-470 Borucin
Powiat raciborski
województwo: śląskie

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

inwestor:	Gminy Krzanowice ul. Morawska 5, 47-470 Krzanowice tel. +48 32 410 82 02, +48 32 410 82 07 NIP: 639-19-88-851, REGON: 276258428
wykonawca audytu:	Pracownia Usług Budowlanych, Kuc Andrzej ul. Wiejska 12, 47-470 Bojanów NIP: 6391340191, REGON: 273431820
uprawnienia wykonawcy:	Gabriel Kuczera - uprawnienia budowlane nr SLK/1255/OWOK/06, - kurs przygotowujący do działalności audytora energetycznego nr 1394, - członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych - legitymacja nr 964.
data wykonania audytu:	2023-06-30
numer opracowania:	08/08/2022
podpis wykonawcy:	 mgr inż. Gabriel Kuczera Uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej Nr ewid. SLK/1255/OWOK/06

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Borucinie	1.2 Rok budowy	1970
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>	Gminy Krzanowice ul. Morawska 5, 47-470 Krzanowice tel. +48 32 410 82 02, +48 32 410 82 07 NIP: 639-19-88-851, REGON: 276258428	1.4 Adres budynku ul.: Bończyka, nr: 13 kod: 47-470 miejscowość: Borucin powiat: Powiat raciborski województwo: śląskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Pracownia Usług Budowlanych, Kuc Andrzej, Ul. Wiejska 12, 47-470 Bojanów, NIP: 6391340191, REGON: 273431820,			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Gabriel Kuczera, ul. B. Prusa 8/1, 47 400 Racibórz, tel. 605-086-012, - uprawnienia budowlane nr SLK/1255/OWOK/06, - kurs przygotowujący do działalności audytora energetycznego nr 1394, - członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych - legitymacja nr 964, - wpisany na listę rekomendowanych audytorów ZAE			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
1			
5. Miejscowość: Racibórz		data wykonania opracowania: 2023-06-30	
6. Spis treści			
Okladka		str.	1
Strona informacyjna		str.	2
1 Strona tytułowa		str.	3
2 Karta audytu energetycznego budynku		str.	4
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str.	7
4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str.	9
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str.	13
6. Wybór optymalnych ulepszeń		str.	15
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str.	15
6.2 Optymalizacja stolarki otworowej		str.	25
6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u		str.	29
6.4 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str.	30
6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str.	31
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str.	33
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str.	33
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str.	34
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str.	35
ZAŁĄCZNIKI		str.	36
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str.	36
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str.	37
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str.	41
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str.	47
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str.	63

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	3	3
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	8373.02	8571.99
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1354.79	1356.09
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	140	140
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	kotłownia lokalna	kotłownia lokalna
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia lokalna	kotłownia lokalna
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.54	0.54
12	Inne dane charakteryzujące budynek	---	---
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]			
1	Ściana zewnętrzna nadziemna - szkoła.	1.404	0.190
2	Ściana zewnętrzna piwnic - szkoła, sala i łącznik.	1.404	0.254
3	Strop żelbetowy nad piwnicą - szkoła.	1.573	0.273
4	Stropodach żelbetowy płaski - szkoła.	1.176	0.145
5	Posadzka betonowa na gruncie - szkoła, sala i łącznik.	0.802	0.802
6	Ściana zewnętrzna nadziemna - sala i łącznik.	0.271	0.271
7	Stropodach z płyt korytkowych - sala.	0.268	0.268
8	Stropodach żelbetowy płaski - łącznik.	0.243	0.243
9	Ściana zewnętrzna nadziemna - sala.	0.271	0.192
10	Strop żelbetowy nad piwnicą - sala i łącznik.	1.573	1.573
11	Stolarka okienna z profili PCV - wymieniana.	1.600	0.900
12	Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	1.800	1.300
13	Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	1.600	1.600
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.82	3.00
2	Sprawność przesyłania [-]	0.90	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.82	0.93
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 [-]	0.93	0.93
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.81	1.20
2	Sprawność przesyłu [-]	0.60	0.80
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.85	0.85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarcie otworowej	nawiewniki okienne lub ścienne
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	2983.16	2972.33
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.51	0.51

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	165.34	97.28
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	9.03	4.29
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	813.20	323.60
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1062.25	95.51
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	170.41	77.86
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)]	166.75	66.35
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	217.82	19.58
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	0.00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie ³⁾ [zł/GJ]	60.00	72.61
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m³]	20.62	13.80
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 m² pow. użytkowej [zł/(m² m-c)]	3.92	0.43
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	108.52	72.61
8.1.Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m² rok)]	253.46	36.49
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m² rok)]	306.87	41.92
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	85.90	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	1058.51	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	25.28	
6	Uniknięta emisja CO2 [t CO2/rok]	112.77	
7	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	69594.73	
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]	775030.10	845082.94
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	

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

5	Czy inwestorowi przyznano grant OZE ⁵⁾	NIE
6	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]*)	0.00
9. Grant termomodernizacyjny		
1	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m2 rok)]	45.00
2	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ / <u>NIE ODPOWIADAJĄ</u> ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane	
10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾		
1	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK/ <u>NIE</u> , jeżeli TAK, to: – pkt 1 / – pkt 2 / – pkt 37)	
2	Wysokość premii MZG [zł]	0
3	Wysokość grantu MZG [zł] ⁴⁾ ***)	0
4	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0
11. Inne		
1	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / <u>NIE ZOSTANIE</u> ⁷⁾ zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2	Budynek JEST / <u>NIE JEST</u> ⁷⁾ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
3	Przedsięwzięcie STANOWI / <u>NIE STANOWI</u> ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
4	Z audytu energetycznego WYNIK / <u>NIE WYNIKA</u> ⁷⁾ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾	

1) UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.
4) Jeśli dotyczy.
5) Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.
6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.
7) Właściwe 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.



mgr inż. Gabriel Kuczera
Uprawnienia budowlane do kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
Nr ewid. SLK/1255/OWOK/06

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja budowlana.

Inwentaryzacja sporządzona przez Pracownię Usług Budowlanych i Projektowych mgr inż. Andrzej Kuc, na potrzeby wykonania projektu termomodernizacji budynków Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Borucinie.

- Dokumentacja zdjęciowa.

Dokumentacja zdjęciowa sporządzona na potrzeby opracowania audytu energetycznego przez autora opracowania.

- Wizje lokalne, informacje i weryfikacje.

10.03.2023 r. - informacje dotyczące budynku przekazane przez inwestora Gminę Krzanowice.
12.03.2023 r. - inwentaryzacja budowlana i dokumentacja zdjęciowa budynku.
20.03.2023 r. - uzupełnienie informacji dotyczących zakresu termomodernizacji oraz uzupełnienie inwentaryzacji budowlanej.
03.05.2023 r. - uzgodnienie zakresu termomodernizacji oraz modernizacji instalacji co.

- Osoby udzielające informacji.

p. Andrzej Kuc - Pracownia Usług Budowlanych i Projektowych.

- Książka obiektu budowlanego.

Książka obiektu budowlanego wraz z protokołami przeglądu stanu technicznego prowadzona przez zarządcę nieruchomości.

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

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

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz.1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra 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 formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłe właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 listopada 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dziennik Ustaw 2020 pozycja 22
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy 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

Ogólna charakterystyka budynku:

Budynek składa się z dwóch segmentów części szkoły (A i B) oraz sali gimnastycznej wraz z zapleczem (C) połączonych łącznikiem na poziomie piętra. Część starsza budynku wybudowana została w 1938 roku, natomiast część nowsza dobudowana została w 1995 roku.

Budynek szkoły o 3 kondygnacjach nadziemnych, zbudowany w technologii tradycyjnej, ze ścianami murowanymi z cegły ceramicznej, stropami żelbetowymi. Strop nad szkołą o konstrukcji żelbetowej z przestrzenią wentylowaną, dach drewniany dwuspadowy.

Budynek w części sali gimnastycznej zbudowany w technologii tradycyjnej, ze ścianami murowanymi z cegły ceramicznej kratówki, stropami żelbetowymi. Nad częścią socjalną sali stropodach o konstrukcji żelbetowej z przestrzenią wentylowaną, nad salą gimnastyczną dach z płyty warstwowych na konstrukcji stalowej.

Budynek nie spełnia wymagań dotyczących maksymalnej wartości wskaźnika E sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym, gdyż przegrody zewnętrzne mają niską izolacyjność termiczną.

Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest dobry.

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne.

Ściany zewnętrzna w części szkoły jednorodne z cegły ceramicznej o grubości 38 i 51 cm obustronnie tynkowane tynkiem cementowo-wapiennym. W części sali gimnastycznej i zaplecza ściany jednorodne z cegły kratówki gr. 38 cm. Ściany nadziemne posiadają izolację termiczną ze styropianu gr. 5 cm. Ogólny stan techniczny ścian dobry.

Stropy.

Stropy w części szkoły, sali gimnastycznej i zaplecza żelbetowe gr. ok. 25 cm. Nad szkołą i częścią zaplecza sali gimnastycznej strop żelbetowy ostatniej kondygnacji stanowi jednocześnie element stropodachu. Ogólny stan techniczny stropów dobry.

Posadzka na gruncie.

Posadzka na poziomie przyziemia betonowa na gruncie częściowo z okładzinami lastryko i terakoty. Posadzka najprawdopodobniej nie posiadająca izolacji termicznej. W sali gimnastycznej podłoga sportowa. Ogólny stan techniczny posadzek dobry.

Dach.

Stropodach nad ostatnią kondygnacją szkoły wykonany jako żelbetowy z dachem drewnianym. Nad łącznikiem stropodach żelbetowy niewentylowany. Nad zapleczem sali gimnastycznej stropodach wykonany jako wentylowany z płyt kanałowych żelbetowych i płyt korytkowych na ściankach ażurowych. W przestrzeni wentylowanej stropodach posiada izolację termiczną w postaci wełny szklanej gr. ok. 10 cm w złym stanie technicznym o niskim współczynniku izolacyjności cieplnej. Na stropodachach pokrycie z papy w dobrym stanie. Nad salą gimnastyczną stropodach z płyt warstwowych gr. 12 cm ułożonych na konstrukcji stalowej. Ogólny stan techniczny stropodachów jest dobry.

Stolarka okienna.

Okna w całym budynku z profili PCV z szybami zespolonymi, w dostatecznym stanie techniczny. Stolarka okienna wymieniona w latach 90-tych XX wieku. Wartość współczynnika przenikania stolarki ocenia się na $U=1,8 \text{ W/(m}^2\text{xK)}$.

Stolarka drzwiowa.

Drzwi wejściowe główne aluminiowe w dostatecznym stanie technicznym. Wartość współczynnika przenikania istniejącej stolarki drzwiowej ocenia się na $U=2,3 \text{ W/(m}^2\text{xK)}$.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściana zewnętrzna nadziemna - szkoła.	Ściany zewnętrzne nadziemne parteru i pięter. Ściany jednorodne zbudowane z cegły ceramicznej gr. 38 cm otynkowane od wewnątrz tynkiem cementowo-wapiennym. Brak izolacji termicznej przegrody. Wizualnie nie stwierdzono uszkodzeń ścian w związku z czym ich stan techniczny można określić jako dobry.
Ściana zewnętrzna piwnic - szkoła, sala i łącznik.	Ściany zewnętrzne podziemne i nadziemne piwnic. Ściany jednorodne zbudowane z bloczków żużlowo-betonowych gr. 51 cm otynkowane tynkiem cementowym. Brak izolacji termicznej przegrody. Wizualnie nie stwierdzono uszkodzeń ścian w związku z czym ich stan techniczny można określić jako dobry.
Ściana zewnętrzna nadziemna - sala i łącznik.	Ściany zewnętrzne nadziemne parteru i pięter. Ściany jednorodne zbudowane z cegły ceramicznej gr. 38 cm otynkowane od wewnątrz tynkiem cementowo-wapiennym. Ściana ocieplona od zewnątrz warstwą styropianu gr. 10 cm. metodą lekką moką. Wizualnie nie stwierdzono uszkodzeń ścian w związku z czym ich stan techniczny można określić jako dobry.
Ściana zewnętrzna nadziemna - sala.	Ściany zewnętrzne nadziemne parteru i pięter. Ściany jednorodne zbudowane z cegły ceramicznej gr. 38 cm otynkowane od wewnątrz tynkiem cementowo-wapiennym. Ściana ocieplona od zewnątrz warstwą styropianu gr. 10 cm. metodą lekką moką. Wizualnie nie stwierdzono uszkodzeń ścian w związku z czym ich stan techniczny można określić jako dobry.

Dach / stropodach

Stropodach żelbetowy płaski - szkoła.	Stropodach jednospadowy żelbetowy nad szkołą. Stropodach otynkowany od spodu tynkiem cementowo-wapiennym, pokryty papą. Brak izolacji termicznej przegrody. Wizualnie nie stwierdzono uszkodzeń stropodachu w związku z czym jego stan techniczny można określić jako dobry.
---------------------------------------	--

Stropodach z płyt korytkowych - sala.	Stropodach jednospadowy żelbetowy nad salą gimnastyczną. Stropodach z płyt korytkowych na konstrukcji kratownicy stalowej, pokryty papą. Stropodach ocieplony warstwą styropapy gr. 10 cm. Wizualnie nie stwierdzono uszkodzeń stropodachu w związku z czym jego stan techniczny można określić jako dobry.
Stropodach żelbetowy płaski - łącznik.	Stropodach jednospadowy żelbetowy nad łącznikiem. Stropodach otynkowany od spodu tynkiem cementowo-wapiennym, pokryty papą. Brak izolacji termicznej przegrody. Stropodach ocieplony warstwą styropapy gr. 10 cm. Wizualnie nie stwierdzono uszkodzeń stropodachu w związku z czym jego stan techniczny można określić jako dobry.
Strop żelbetowy nad piwnicą - szkoła.	Strop żelbetowy nad piwnicą pod częścią szkoły. Strop jednorodny grubości ok. 25 cm, otynkowany od spodu tynkiem cementowo-wapiennym. Brak izolacji termicznej przegrody. Wizualnie nie stwierdzono uszkodzeń ścian w związku z czym ich stan techniczny można określić jako dobry.
Strop żelbetowy nad piwnicą - sala i łącznik.	Strop żelbetowy nad piwnicą pod częścią łącznika i sali gimnastycznej. Strop jednorodny grubości ok. 25 cm, otynkowany od spodu tynkiem cementowo-wapiennym. Brak izolacji termicznej przegrody. Wizualnie nie stwierdzono uszkodzeń ścian w związku z czym ich stan techniczny można określić jako dobry.

Podłoga

Posadzka betonowa na gruncie - szkoła, sala i łącznik.	Posadzka betonowa na gruncie piwnic i parteru w części sali gimnastycznej (z parkietem sportowym z przestrzenią wentylowaną). Stan techniczny posadzki i parkietu dobry, brak widocznych uszkodzeń i spękań w związku z czym stan techniczny posadzki i parkietu można ocenić jako dobry.
--	---

Stolarka otworowa

Stolarka okienna z profili PCV - wymieniana.	Stolarka okienna z profili PCV z szybami zespolonymi, wymieniona w latach 90-tych. Średnią wartość współczynnika przenikania ciepła ocenia się na $U=1,60 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Okna rozwieralno-uchylne z okuciami stalowymi, uszczelkami gumowymi. Okna w dostatecznym stanie technicznym.
Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	Drzwi jednoskrzydłowe i dwuskrzydłowe przeszklone z profili aluminiowych. Drzwi nie posiadają uszczelek bądź są one uszkodzone. Wartość współczynnika przenikania ocenia się na $U=1,8 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Stolarka w dostatecznym stanie technicznym.
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Stolarka okienna z profili PCV z szybami zespolonymi, wymieniona w latach poprzednich. Średnią wartość współczynnika przenikania ciepła ocenia się na $U=1,60 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Okna rozwieralno-uchylne z okuciami stalowymi, uszczelkami gumowymi. Okna w dobrym stanie technicznym.

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]	165.34
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	9.03
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	813.20
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1062.25
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	170.41
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]	0.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	166.75
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	217.82

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	60.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	20.62
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	3.92
Opłata abonamentowa [zł]	0.00

Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	108.52
--	--------

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Instalacja centralnego ogrzewania wykonana jako dwururowa, pompowa z rozdziałem dolnym, z czynnikiem grzewczym – wodą. Instalacja zasilana jest z trzech kotłów węglowych o łącznej mocy 175 kW (2 kotły o mocy 50 kW każdy i 1 kocioł o mocy 75 kW). Kotły węglowe zlokalizowano w odrębnym pomieszczeniu w piwnicy. Instalacja podzielona została na trzy obiegi grzewcze: obieg nr 1 – sala gimnastyczna i parterowa część budynku, obieg nr 2 i 3 – dwukondygnacyjna część budynku (szkoła i przedszkole). Instalacja c.o. zabezpieczona dwoma naczyniami wzbiorczymi dla zabezpieczenia sali gimnastycznej i części parterowej budynku, drugi dla zabezpieczenia szkoły i przedszkola. Rozprowadzenie przewodów instalacji c.o. w piwnicy natynkowo pod stropem pomieszczeń do poszczególnych pionów. Na kondygnacjach naziemnych piony i gałazki grzejnikowe prowadzone natynkowo. Elementami grzewczymi są grzejniki żeliwne żeberkowe typu T1 i T4, stalowe żeberkowe, z rur stalowych żebrowanych typu Favier oraz grzejniki stalowe płytowe boczozasilane. Pomieszczenie kotłowni wyposażone jest w wentylację grawitacyjną (nawiew za pomocą kanału stalowego typu „Z” o wymiarach 300x200 mm, wywiew – kratka zamontowana na istniejącym przewodzie kominowym), zawór czerpalny ze złączką do węża zamontowany nad zlewem stalowym jednokomorowym oraz w studnie schładzającą przykrytą kratą żeliwną. Kotłownia posiada osobne wejście od zewnątrz.

Opis modernizacji systemu ogrzewania przeprowadzonej po 1984 roku.

W ostatnich latach poza modernizacją kotłowni, przeprowadzano drobne modernizacje instalacji centralnego ogrzewania.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejsowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.82
Sprawność przesyłu ciepła	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.82
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.61

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

System jest wyposażony w wodomierz zimnej wody. Instalacja wodociągowa z rur stalowych. Ciepła woda użytkowa przygotowana jest w zasobniku c.w.u. o pojemności 500 dm³ zasilanym z kotła węglowego oraz w dwóch elektrycznych pojemnościowych zasobnikach wody (jeden zlokalizowany w kotłowni, drugi w toalecie przedszkola). Rozprowadzenie przewodów instalacji wody zimnej i ciepłej w piwnicy natynkowo, a na kondygnacjach naziemnych w brzdach ścian i posadzek.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejsowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.33
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.49

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

W całym budynku wentylacja grawitacyjna zapewniona przez istniejące przewody wentylacyjne. Inwestor nie przewiduje modernizacji systemu wentylacji w budynku. Z protokołów przeglądu przewodów kominowych przedstawionych przez Zarządcę wynika, że przewody wentylacyjne są w dobrym stanie technicznym, a wentylacja grawitacyjna działa poprawnie.

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	Jako nowe źródło ciepła zaprojektowano zestaw złożony z pięciu absorpcyjnych pomp ciepła zasilanych gazem płynnym propanowym o łącznej mocy 118,5 kW przy temperaturze zewnętrznej -20°C i temperatury zasilania 60°C – pompy ciepła nie wymagają źródła szczytowego. Do zasilania pomp ciepła do przygotowania centralnego ogrzewania dobrano jeden zbiornik podziemny o pojemności 4850 dm ³ . Zbiornik należy ustawić na żelbetowej płycie fundamentowej wylewanej na placu budowy.	Istniejące kotły węglowe i instalacja centralnego ogrzewania charakteryzuje się małą sprawnością oraz bezwładnością. Instalacja i grzejniki w dostatecznym stanie technicznym. Częściowo brak zaworów termostatycznych. Część grzejników umieszczona w obudowie.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Istniejąca instalacja ciepłej wody użytkowej zostanie w całości wymieniona na nową. Ciepła woda użytkowa będzie w całości przygotowywana w istniejącej kotłowni gdzie jako źródło ciepła zaprojektowano zestaw złożony z pięciu absorpcyjnych pomp ciepła zasilanych gazem płynnym propanowym o łącznej mocy 118,5 kW. Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana przez wymiennik ciepłej wody użytkowej zlokalizowany w kotłowni.	Ciepła woda użytkowa obecnie przygotowywana jest przez wymiennik ciepłej wody użytkowej w istniejącej kotłowni węglowej. System charakteryzuje się małą sprawnością oraz jest w dostatecznym stanie technicznym.
Ściana zewnętrzna nadziemna - szkoła.	Ocieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką mokrą. Faktura zewnętrzna z tynku cienkowarstwowego silikonowego. Styropian fasadowy o wsp. $\lambda \leq 0,033$ W/m ² K.	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Inwestor podjął decyzję o termomodernizacji przegrody.
Ściana zewnętrzna piwnic - szkoła, sala i łącznik.	Ocieplenie ściany zewnętrznej piwnic powyżej i poniżej terenu metodą lekką mokrą. Styropian wodoodporny o wsp. $\lambda \leq 0,031$ W/m ² K. Okładzinę cokołu i ściany poniżej poziomu terenu wykonać wg. opracowania projektowego.	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Inwestor podjął decyzję o termomodernizacji przegrody.
Strop żelbetowy nad piwnicą - szkoła.	Ocieplenie stropu nad piwnicą w części szkoły warstwą styropianu metodą lekką mokrą od spodu. Styropian o wsp. $\lambda \leq 0,033$ W/m ² K. Na wierzchniu izolacji wykonać wykończenie z kleju na siatce.	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Inwestor podjął decyzję o termomodernizacji przegrody.
Stropodach żelbetowy płaski - szkoła.	Ocieplenie istniejącego stropodachu warstwą styropianu laminowanego papą (styropapy) ułożonego na wierzchniu istniejącego pokrycia. Styropapa o wsp. $\lambda \leq 0,036$ W/m ² K. Na wierzchniu izolacji termicznej wykonać nowe pokrycie z papy termozgrzewalnej.	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Inwestor podjął decyzję o termomodernizacji przegrody.
Posadzka betonowa na gruncie - szkoła, sala i łącznik.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Inwestor nie podjął decyzji o termomodernizacji przegrody.
Ściana zewnętrzna nadziemna - sala i łącznik.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Inwestor nie podjął decyzji o termomodernizacji przegrody.
Stropodach z płyt korytkowych - sala.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Inwestor nie podjął decyzji o termomodernizacji przegrody.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

Stropodach żelbetowy płaski - łącznik.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Inwestor nie podjął decyzji o termomodernizacji przegrody.
Ściana zewnętrzna nadziemna - sala.	Ocieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką moką. Faktura zewnętrzna z tynku cienkowarstwowego silikonowego. Styropian fasadowy o wsp. $\lambda \leq 0,033$ W/m ² K.	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Inwestor podjął decyzję o termomodernizacji przegrody.
Strop żelbetowy nad piwnicą - sala i łącznik.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Inwestor podjął decyzję o termomodernizacji przegrody.
Stolarka okienna z profili PCV - wymieniana.	Wymiana stolarki okiennej PCV na stolarkę z profili PCV z oknami zespolonymi dwuszybowymi o średnim wsp. przenikania ciepła $U=0,9$ (W/[m ² *K]). Okna rozwieralno-uchylne z profili PCV min. pięciokomorowych, okuciami stalowymi obwodowymi oraz uszczelkami gumowymi.	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Inwestor podjął decyzję o wymianie stolarki.
Stolarka okienna z profili PCV - wymieniana.	Wymiana stolarki okiennej PCV na stolarkę z profili PCV z oknami zespolonymi dwuszybowymi o średnim wsp. przenikania ciepła $U=0,85$ (W/[m ² *K]). Okna rozwieralno-uchylne z profili PCV min. pięciokomorowych, okuciami stalowymi obwodowymi oraz uszczelkami gumowymi.	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Inwestor podjął decyzję o wymianie stolarki.
Stolarka okienna z profili PCV - wymieniana.	Wymiana stolarki okiennej PCV na stolarkę z profili PCV z oknami zespolonymi dwuszybowymi o średnim wsp. przenikania ciepła $U=0,80$ (W/[m ² *K]). Okna rozwieralno-uchylne z profili PCV min. pięciokomorowych, okuciami stalowymi obwodowymi oraz uszczelkami gumowymi.	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Inwestor podjął decyzję o wymianie stolarki.
Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej wejściowej na nową stolarkę oszkloną szybami zespolonymi o wsp. przenikania ciepła min. $U=1,3$ (W/[m ² *K]). Drzwi z profili aluminiowych min. trzykomorowych, okuciami stalowymi obwodowymi oraz uszczelkami gumowymi.	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Inwestor podjął decyzję o wymianie stolarki.
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Inwestor nie podjął decyzji o wymianie stolarki.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Strop żelbetowy nad piwnicą - szkoła.

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	56.33 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	56.33 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3555
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropu nad piwnicą w części szkoły warstwą styropianu metodą lekką mokrą od spodu. Styropian o wsp. $\lambda \leq 0,033 \text{ W/m}^2\text{K}$. Na wierzchni izolacji wykonać wykończenie z kleju na siatce.
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna.
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.033 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	300.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d,m}	623.1	582.4	452.6	336	32	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d,m}	0	0	28	334.8	531	635.5

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	275.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Koszt ustalono na podstawie wyceny kosztorysowej docieplenia 1 m² powierzchni stropu.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.424	2.727	3.030	3.333	3.636
R	[(m² K)/W]	0.636	3.060	3.363	3.666	3.969	4.272
U	[W/(m² K)]	1.573	0.33	0.30	0.27	0.25	0.23
Q	[GJ]	27.23	5.66	5.15	4.72	4.36	4.05
q	[MW]	0.0035	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0005
ΔQ	[zł/rok]	-	1222.92	1259.92	1290.81	1316.97	1339.43
N	[zł]	-	15152.77	15321.76	15490.75	15885.06	16279.37
SPBT	[lata]	-	12.39	12.16	12.00	12.06	12.15

Wybrany wariant

SPBT	12.00 [lata]
Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1290.81 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	15490.75 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Zgodnie z zaleceniami Inwestora przyjęto grubość izoalcji z uwagi na konieczność spełnienia warunków określonych w WT 2021.	
Uwagi audytora	
Styropian dodatkowo mocować do stropu kołkami z tworzyw sztucznych.	

Ściana zewnętrzna nadziemna - szkoła.

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	802.34 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	802.34 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3555
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką mokrą. Faktura zewnętrzna z tynku cienkowarstwowego silikonowego. Styropian fasadowy o wsp. $\lambda \leq 0,033$ W/m2K.
Materiał izolacyjny	Styropian.
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.033 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	350.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	623.1	582.4	452.6	336	32	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	28	334.8	531	635.5

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	337.50 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Koszt ustalono na podstawie wyceny kosztorysowej docieplenia 1 m ² powierzchni ściany.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.939	4.242	4.545	4.848	5.152
R	[(m ² K)/W]	0.712	4.652	4.955	5.258	5.561	5.864
U	[W/(m ² K)]	1.404	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17
Q	[GJ]	346.03	52.99	49.74	46.88	44.32	42.03
q	[MW]	0.0451	0.0069	0.0065	0.0061	0.0058	0.0055
ΔQ	[zł/rok]	-	16914.30	17149.59	17357.77	17543.26	17709.57
N	[zł]	-	266779.71	268785.57	270791.44	274401.99	278012.54
SPBT	[lata]	-	15.77	15.67	15.60	15.64	15.70

Wybrany wariant

SPBT	15.60 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	17357.77 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	270791.44 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
<p>UWAGA: Ze względów przeciwpożarowych część ścian należy ocieplić warstwą wełny mineralnej o wsp. $\lambda \leq 0,033 \text{ W/m}^2\text{K}$ i gr. 15 cm. Miejsca doiepleń ścian wełną mineralną wskazano w dokumentacji projektowej. Zgodnie z zaleceniami Inwestora przyjęto grubość izolacji z uwagi na konieczność spełnienia warunków określonych w WT 2021.</p>	
Uwagi audytora	
Ościeża okienne i drzwiowe ocieplić styropianem gr. 3 cm o wsp. $\lambda \leq 0,033 \text{ W/m}^2\text{K}$.	

Stropodach żelbetowy płaski - szkoła.

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	352.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	352.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3555
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie istniejącego stropodachu warstwą styropianu laminowanego papą (styropapy) ułożonego na wierzchniu istniejącego pokrycia. Styropapa o wsp. $\lambda \leq 0,036$ W/m2K. Na wierzchniu izolacji termicznej wykonać nowe pokrycie z papy termozgrzewalnej.
Materiał izolacyjny	Styropapa.
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.033 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	450.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	623.1	582.4	452.6	336	32	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	28	334.8	531	635.5

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	365.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Koszt ustalono na podstawie wyceny kosztorysowej docieplenia 1 m2 powierzchni stropodachu.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22
ΔR	[(m² K)/W]	-	5.455	5.758	6.061	6.364	6.667
R	[(m² K)/W]	0.850	6.305	6.608	6.911	7.214	7.517
U	[W/(m² K)]	1.176	0.16	0.15	0.14	0.14	0.13
Q	[GJ]	127.15	17.15	16.36	15.65	14.99	14.38
q	[MW]	0.0166	0.0022	0.0021	0.0020	0.0020	0.0019
ΔQ	[zł/rok]	-	6383.79	6440.89	6492.99	6540.71	6584.58
N	[zł]	-	127072.00	127776.00	128480.00	130064.00	131648.00
SPBT	[lata]	-	19.91	19.84	19.79	19.89	19.99

Wybrany wariant

SPBT	19.79 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	6492.99 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	128480.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Zgodnie z zaleceniami Inwestora przyjęto grubość izoalcji z uwagi na konieczność spełnienia warunków określonych w WT 2021.	
Uwagi audytora	
Przed ułożeniem nowej warstwy termoizolacyjnej należy dokonać napraw istniejącego pokrycia.	

Ściana zewnętrzna piwnic - szkoła, sala i łącznik.

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	305.65 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	305.65 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	12.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	1779
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ściany zewnętrznej piwnic powyżej i poniżej terenu metodą lekką mokrą. Styropian wodoodporny o wsp. $\lambda \leq 0,031$ W/m ² K. Okładzinę cokołu i ściany poniżej poziomu terenu wykonać wg. opracowania projektowego.
Materiał izolacyjny	Styropian XPS.
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	400.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	12	12	12	12	12	12
T _{e_m}	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	375.1	358.4	204.6	96	-8	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	12	12	12	12	12	12
T _{e_m}	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	-12	86.8	291	387.5

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	540.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Koszt ustalono na podstawie wyceny kosztorysowej docieplenia 1 m ² powierzchni ściany.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12
ΔR	[(m ² K)/W]	-	2.581	2.903	3.226	3.548	3.871
R	[(m ² K)/W]	0.712	3.293	3.616	3.938	4.261	4.583
U	[W/(m ² K)]	1.404	0.30	0.28	0.25	0.23	0.22
Q	[GJ]	65.97	14.27	13.00	11.93	11.03	10.25
q	[MW]	0.0137	0.0030	0.0027	0.0025	0.0023	0.0021
ΔQ	[zł/rok]	-	2922.11	3014.56	3091.86	3157.46	3213.82
N	[zł]	-	162604.48	163827.07	165049.66	169023.07	172996.49
SPBT	[lata]	-	55.65	54.35	53.38	53.53	53.83

Wybrany wariant

SPBT	53.38 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	3091.86 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	165049.66 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Zgodnie z zaleceniami Inwestora przyjęto grubość izoalcji z uwagi na konieczność spełnienia warunków określonych w WT 2021.	
Uwagi audytora	
Poniżej poziomu terenu ułożyć folię kubelkową. Ościeża okienne ocieplić styropianem gr. 3 cm o wsp. $\lambda \leq 0,031 \text{ W/m}^2\text{K}$.	

Ściana zewnętrzna nadziemna - sala.

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	144.92 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	144.92 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3555
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką mokrą. Faktura zewnętrzna z tynku cienkowarstwowego silikonowego. Styropian fasadowy o wsp. $\lambda \leq 0,033$ W/m ² K.
Materiał izolacyjny	Styropian.
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.033 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.05 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	350.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d,m}	623.1	582.4	452.6	336	32	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d,m}	0	0	28	334.8	531	635.5

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	302.50 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Koszt ustalono na podstawie wyceny kosztorysowej docieplenia 1 m ² powierzchni ściany.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.05	-	-	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	1.515	-	-	-	-
R	[(m ² K)/W]	3.696	5.211	-	-	-	-
U	[W/(m ² K)]	0.271	0.19	-	-	-	-
Q	[GJ]	12.05	8.54	-	-	-	-
q	[MW]	0.0016	0.0011	-	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	102.40	-	-	-	-
N	[zł]	-	43838.91	-	-	-	-
SPBT	[lata]	-	428.11	-	-	-	-

Wybrany wariant

SPBT	428.11 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	102.40 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	43838.91 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Zgodnie z zaleceniami Inwestora przyjęto grubość izoalcji z uwagi na konieczność spełnienia warunków określonych w WT 2021. Przyjęto min. izolację termiczną do osiągnięcia obowiązującego wsp. przenikania ciepła przegrody czyli $U \leq 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$.	
Uwagi audytora	
Warstwę styropianu ułożyć na istniejącej izolacji termicznej ściany. Do izolacji dostosować dyble z tworzywa.	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Stolarka okienna z profili PCV - wymieniana.

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	31.11 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	136.56 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	18.80 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3289

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8
T _{e,m}	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	585.9	548.8	415.4	300	26	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8
T _{e,m}	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	22	297.6	495	598.3

Stolarka okienna z profili PCV - wymieniana.

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana stolarki okiennej PCV na stolarkę z profili PCV z oknami zespolonymi dwuszybowymi o średnim wsp. przenikania ciepła U=0,9 (W/[m ² *K]). Okna rozwieralno-uchylne z profili PCV min. pięciokomorowych, okuciami stalowymi obwodowymi oraz uszczelkami gumowymi.
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana stolarki okiennej PCV na stolarkę z profili PCV z oknami zespolonymi dwuszybowymi o średnim wsp. przenikania ciepła U=0,85 (W/[m ² *K]). Okna rozwieralno-uchylne z profili PCV min. pięciokomorowych, okuciami stalowymi obwodowymi oraz uszczelkami gumowymi.
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana stolarki okiennej PCV na stolarkę z profili PCV z oknami zespolonymi dwuszybowymi o średnim wsp. przenikania ciepła U=0,80 (W/[m ² *K]). Okna rozwieralno-uchylne z profili PCV min. pięciokomorowych, okuciami stalowymi obwodowymi oraz uszczelkami gumowymi.

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	0.00	zł/m ²	31.11	30061.59
Koszt montażu stolarki	0.00	zł/m ²	31.11	3111.00
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)]	1.600	0.900	0.850	0.800
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
C _r	[-]	1.15	0.85	0.85	0.85
C _w	[-]	1.00	1.00	1.00	1.00
C _m	[-]	1.30	1.00	1.00	1.00
Q	[GJ]	29.33	19.18	18.74	18.30

q	[MW]	0.0043	0.0029	0.0028	0.0028
ΔQ	[zł/rok]	-	367.12	399.22	431.32
N	[zł]	-	33172.59	43342.45	50186.65
SPBT	[lata]	-	90.36	108.57	116.36

Wybrany wariant

SPBT	90.36 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	367.12 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	33172.59 [zł]

Uwagi audytora

Okna wyposażać w nawiewniki okienne.

Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	24.65 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	136.56 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3555

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	623.1	582.4	452.6	336	32	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	28	334.8	531	635.5

Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej wejściowej na nową stolarkę oszkloną szybami zespolonymi o wsp. przenikania ciepła min. U=1,3 (W/(m ² ×K)). Drzwi z profili aluminiowych min. trzykomorowych, okuciami stalowymi obwodowymi oraz uszczelkami gumowymi.
---------------------------------	--

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	0.00	zł/m ²	24.65	36980.25
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	1.800	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.20	0.85	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.40	1.00	-	-
Q	[GJ]	30.76	21.98	-	-
q	[MW]	0.0044	0.0031	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	249.81	-	-
N	[zł]	-	36980.25	-	-
SPBT	[lata]	-	148.03	-	-

Wybrany wariant

SPBT	148.03 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	249.81 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	36980.25 [zł]
Uwagi audytora	
Drzwi wyposażać w samozamykacze.	

6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej.

Opis usprawnienia	Istniejąca instalacja ciepłej wody użytkowej zostanie w całości wymieniona na nową. Ciepła woda użytkowa będzie w całości przygotowywana w istniejącej kotłowni gdzie jako źródło ciepła zaprojektowano zestaw złożony z pięciu absorpcyjnych pomp ciepła zasilanych gazem płynnym propanowym o łącznej mocy 118,5 kW. Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana przez wymiennik ciepłej wody użytkowej zlokalizowany w kotłowni.
Opis modernizacji źródła ciepła	Istniejąca instalacja ciepłej wody użytkowej zostanie w całości wymieniona na nową. Ciepła woda użytkowa będzie w całości przygotowywana w istniejącej kotłowni gdzie jako źródło ciepła zaprojektowano zestaw złożony z pięciu absorpcyjnych pomp ciepła zasilanych gazem płynnym propanowym o łącznej mocy 118,5 kW. Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana przez wymiennik ciepłej wody użytkowej zlokalizowany w kotłowni.
Opis modernizacji przesyłania ciepła	Instalacja wewnętrzna wykonana zostanie z rur z tworzyw sztucznych łączonych na zgrzew rozprowadzonych po budynku w izolacji termicznej. Instalacja wyposażona zostanie w stosowne punkty czepalne zainstalowane w pomieszczeniach sanitarno-higienicznych. Osprzęt instalacji łączony na skręcanie. Instalacja prowadzona poddytynkowo.
Opis modernizacji akumulacji ciepła	Instalacja wyposażona w wymiennik ciepłej wody użytkowej firmy Pomex Wąbrzeźno o poj. 600 l. Wymiennik zainstalowany w modernizowanej kotłowni gazowej. Wymiennik izolowany termicznie.
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	tak
Zmniejszenie zużycia ciepłej wody [%]:	5.00
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana gazem
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	1.20
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.82
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	170.41
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00903
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	77.86
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00429
Planowany koszt ulepszenia [zł]	11287.50
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	14843.65
SPBT [lata]	0.76

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej.

SPBT [lata]	0.76
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	14843.65
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	5362.50
<p>Uwagi audytora</p> <p>Ciepła woda użytkowa obecnie przygotowywana jest przez wymiennik ciepłej wody użytkowej w istniejącej kotłowni węglowej. System charakteryzuje się małą sprawnością oraz jest w dostatecznym stanie technicznym.</p>	

6.4 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIJSZENIA 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	Istniejąca instalacja ciepłej wody użytkowej zostanie w całości wymieniona na nową. Ciepła woda użytkowa będzie w całości przygotowywana w istniejącej kotłowni gdzie jako źródło ciepła zaprojektowano zestaw złożony z pięciu absorpcyjnych pomp ciepła zasilanych gazem płynnym propanowym o łącznej mocy 118,5 kW. Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana przez wymiennik ciepłej wody użytkowej zlokalizowany w kotłowni., Zainstalowanie na punktach czerpalnych perlatorów. Koszty uwzględniono w kosztach modernizacji instalacji cwu.,	5362.50	0.76
2	Ocieplenie stropu nad piwnicą w części szkoły warstwą styropianu metodą lekką mokrą od spodu. Styropian o wsp. $\lambda \leq 0,033 \text{ W/m}^2\text{K}$. Na wierzchniu izolacji wykonać wykończenie z kleju na siatce., Wełna mineralna.	15490.75	12.00
3	Ocieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką mokrą. Faktura zewnętrzna z tynku cienkowarstwowego silikonowego. Styropian fasadowy o wsp. $\lambda \leq 0,033 \text{ W/m}^2\text{K}$. , Styropian.	270791.44	15.60
4	Ocieplenie istniejącego stropodachu warstwą styropianu laminowanego papą (styropapą) ułożonego na wierzchniu istniejącego pokrycia. Styropapa o wsp. $\lambda \leq 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$. Na wierzchniu izolacji termicznej wykonać nowe pokrycie z papy termozgrzewalnej., Styropapa.	128480.00	19.79
5	Ocieplenie ściany zewnętrznej piwnic powyżej i poniżej terenu metodą lekką mokrą. Styropian wodoodporny o wsp. $\lambda \leq 0,031 \text{ W/m}^2\text{K}$. Okładzinę cokołu i ściany poniżej poziomu terenu wykonać wg. opracowania projektowego., Styropian XPS.	165049.66	53.38
6	Wymiana stolarki okiennej PCV na stolarkę z profili PCV z oknami zespolonymi dwuszybowymi o średnim wsp. przenikania ciepła $U=0,9 \text{ (W/[m}^2\text{K])}$. Okna rozwieralno-uchylne z profili PCV min. pięciokomorowych, okuciami stalowymi obwodowymi oraz uszczelkami gumowymi.	33172.59	90.36
7	Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej wejściowej na nową stolarkę oszkloną szybami zespolonymi o wsp. przenikania ciepła min. $U=1,3 \text{ (W/[m}^2\text{K])}$. Drzwi z profili aluminiowych min. trzykomorowych, okuciami stalowymi obwodowymi oraz uszczelkami gumowymi.	36980.25	148.03
8	Ocieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką mokrą. Faktura zewnętrzna z tynku cienkowarstwowego silikonowego. Styropian fasadowy o wsp. $\lambda \leq 0,033 \text{ W/m}^2\text{K}$. , Styropian.	43838.91	428.11

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania i źródła 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 powietrze/powietrze, sprężarkowe, napędzane elektrycznie
Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	3.00
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.93
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	2.68
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	1062.25
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.16534
Planowany koszt ulepszenia [zł]	248010.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	46308.29
SPBT [lata]	5.36

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania i źródła ciepła.

SPBT [lata]	5.36
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	46308.29
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	145920.00
Uwagi audytora	
Istniejące kotły węglowe i instalacja centralnego ogrzewania charakteryzuje się małą sprawnością oraz bezwładnością. Instalacja i grzejniki w dostatecznym stanie technicznym. Częściowo brak zaworów termostatycznych. Część grzejników umieszczona w obudowie.	

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: Jako nowe źródło ciepła zaprojektowano zestaw złożony z pięciu absorpcyjnych pomp ciepła zasilanych gazem płynnym propanowym o łącznej mocy 118,5 kW przy temperaturze zewnętrznej -20°C i temperatury zasilania 60°C – pompy ciepła nie wymagają źródła szczytowego. Zestaw pomp ciepła należy umieścić na zewnątrz budynku, przy ścianie zachodniej sali gimnastycznej – lokalizację pomp ciepła pokazano w części rysunkowej niniejszego opracowania.	$\eta_g = 3.00$
Przesyłanie ciepła: Instalacja rozprowadzona będzie z istniejącego pomieszczenia kotłowni poprzez rozdzielacz główny do: grzejników (obieg nr 1, 2 i 3), aparatu grzewczo-wentylacyjnego (obieg nr 4) oraz istniejącego zasobnika c.w. u. (obieg nr 5). Przewody centralnego ogrzewania w piwnicy, jeżeli nie pisze inaczej (szczegóły patrz część rysunkowa projektu) prowadzić natynkowo w otulinie izolacyjnej. Główne poziomy na parterze prowadzić w bruzdach ścian w otulinie izolacyjnej. Natomiast pion i gałzki grzejnikowe – natynkowo. Instalację c.o. należy wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie (dla przewodów prowadzonych natynkowo) oraz z rur tworzywowych wielowarstwowych PEXc/Al/PE łączonych poprzez złączki systemowe (dla rur prowadzonych w bruzdach ściennych).	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: Odpowietrzenie instalacji c.o. za pomocą automatycznych odpowietrzników montowanych na zakończeniach pionów oraz odpowietrzników grzejnikowych. Pod każdym automatem odpowietrzającym należy montować zawór kulowy odcinający Dn15 mm. Regulacja instalacji przewidziana jest za pomocą zaworów regulacyjnych zabudowanych na poszczególnych obiegach grzewczych oraz za pomocą zaworów grzejnikowych termostatycznych.	$\eta_e = 0.93$

Akumulacja ciepła: Brak.	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 0.85$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.93$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 2.68$
<p>Opis ulepszenia systemu grzewczego</p> <p>Jako nowe źródło ciepła zaprojektowano zestaw złożony z pięciu absorpcyjnych pomp ciepła zasilanych gazem płynnym propanowym o łącznej mocy 118,5 kW przy temperaturze zewnętrznej -20°C i temperatury zasilania 60°C – pompy ciepła nie wymagają źródła szczytowego.</p> <p>Do zasilania pomp ciepła do przygotowania centralnego ogrzewania dobrano jeden zbiornik podziemny o pojemności 4850 dm³. Zbiornik należy ustawić na żelbetowej płycie fundamentowej wylewanej na placu budowy.</p>	
<p>Uwagi audytora</p> <p>Istniejące kotły węglowe i instalacja centralnego ogrzewania charakteryzuje się małą sprawnością oraz bezwładnością. Instalacja i grzejniki w dostatecznym stanie technicznym. Częściowo brak zaworów termostatycznych. Część grzejników umieszczona w obudowie.</p>	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	845082.94	69594.73	85.90	422541.47	0.00
2	Wariant optymalizacyjny 2	801928.03	69521.39	85.82	400964.02	0.00
3	Wariant optymalizacyjny 3	765723.46	69440.07	85.73	382861.73	0.00
4	Wariant optymalizacyjny 4	734006.23	69306.47	85.58	367003.11	0.00
5	Wariant optymalizacyjny 5	585248.25	68345.11	84.50	292624.13	0.00
6	Wariant optymalizacyjny 6	478547.65	66026.67	81.91	239273.83	0.00
7	Wariant optymalizacyjny 7	264471.81	59565.84	74.69	132235.90	0.00
8	Wariant optymalizacyjny 8	253376.66	59102.58	74.17	126688.33	0.00
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny						
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1						
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 845082.94 zł						
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł						
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 422541.47 zł, planowana kwota kredytu wynosi 422541.47 zł						
Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych						

Optymalna kwota kredytu z punktu widzenia minimalizacji wysokości kredytu i maksymalizacji wysokości premii termomodernizacyjnej. Zwiększenie kwoty kredytu powyżej podanej wartości nie wpłynie na zwiększenie wysokości premii termomodernizacyjnej

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej.	0.76
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania i źródła ciepła.	5.36
3	Strop żelbetowy nad piwnicą - szkoła.	Ocieplenie stropu żelbetowego nad piwnicą styropianem.	12.00
4	Ściana zewnętrzna nadziemna - szkoła.	Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych styropianem.	15.60
5	Stropodach żelbetowy płaski - szkoła.	Ocieplenie stropodachu żelbetowego warstwą styropapy.	19.79
6	Ściana zewnętrzna piwnic - szkoła, sala i łącznik.	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic styropianem.	53.38
7	Stołarka okienna z profili PCV - wymieniana.	Wymiana stolarki okiennej na nowe okna z profili PCV.	90.36
8	Stołarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	Wymiana stolarki drzwiowej wejściowej na nową aluminiową.	148.03
9	Ściana zewnętrzna nadziemna - sala.	Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych styropianem.	428.11
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			97.28
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			323.60
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			95.51
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			77.86
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			66.35
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			19.58

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja źródła ciepła	97.28 [kW]	1500.00 zł_kW	145920.00
2	Przedsięwzięcie związane z ograniczeniem zużycia ciepłej wody: Zainstalowanie na punktach czerpalnych perlatorów. Koszty uwzględniono w kosztach modernizacji instalacji cwu.	1.00	0.00 [zł]	0.00
3	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja źródła ciepła	4.29 [kW]	1000.00 zł_kWh	4290.00
4	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	4.29 [kW]	250.00 zł_kWh	1072.50
5	Ściana zewnętrzna nadziemna - szkoła. - Styropian. ($\lambda = 0.033$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna nadziemna (południowa)., Ściana zewnętrzna nadziemna (wschodnia)., Ściana zewnętrzna nadziemna (zachodnia)., Ściana zewnętrzna nadziemna (północna).	802.34 [m²]	337.50 [zł/m²]	270791.44
6	Ściana zewnętrzna piwnic - szkoła, sala i łącznik. - Styropian XPS. ($\lambda = 0.031$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.100 [m] Ściana zewnętrzna nadziemna piwnic., Ściana zewnętrzna podziemna piwnic.	305.65 [m²]	540.00 [zł/m²]	165049.66
7	Strop żelbetowy nad piwnicą - szkoła. - Wełna mineralna. ($\lambda = 0.033$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.100 [m] Strop żelbetowy nad piwnicą.	56.33 [m²]	275.00 [zł/m²]	15490.75
8	Stropodach żelbetowy płaski - szkoła. - Styropapa. ($\lambda = 0.033$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.200 [m] Stropodach żelbetowy.	352.00 [m²]	365.00 [zł/m²]	128480.00
9	Ściana zewnętrzna nadziemna - sala. - Styropian. ($\lambda = 0.033$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.050 [m] Ściana zewnętrzna (zachodnia).	144.92 [m²]	302.50 [zł/m²]	43838.91
10	Stolarka okienna z profili PCV - wymieniana. - Wymiana stolarki okiennej na nowe okna z profili PCV.	31.11 [m²]	966.30 [zł/m²]	30061.59
11	Stolarka okienna z profili PCV - wymieniana. - robocizna	31.11 [m²]	100.00 [zł/m²]	3111.00
12	Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik. - Wymiana stolarki drzwiowej wejściowej na nową aluminiową.	24.65 [m²]	1500.00 [zł/m²]	36980.25
13	Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik. - robocizna	1	100.00 [zł]	100.00

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stala opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	60.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	72.61	0.00	0.00

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stala opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	50.00	60.00	0.00	0.00
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	50.00	180.56	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	72.61	0.00	0.00

ZAŁĄCZNIKI
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SC_ZEW_SZK

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna nadziemna - szkoła.			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.404			
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]	[W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	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	0.02	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana zewnętrzna nadziemna - szkoła.		TAK		1.404	0.190
Ściana zewnętrzna piwnic - szkoła, sala i łącznik.		TAK		1.404	0.254

Symbol przegrody: ST_ZEL_SZK

Nazwa przegrody		Strop żelbetowy nad piwnicą - szkoła.			
Typ przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.573			
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]	[W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Strop DZ3 o grubości 20cm	0.2	0.87	1000	1000
3	Płyta cementowo-wiórowa na spoiwie cementowym	0.05	0.23	1500	1200
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.03	1	840	1900
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop żelbetowy nad piwnicą - szkoła.		TAK		1.573	0.273
Strop żelbetowy nad piwnicą - sala i łącznik.		NIE		1.573	1.573

Symbol przegrody: PS_BET_SZK

Nazwa przegrody		Posadzka betonowa na gruncie - szkoła.			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.993			
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]	[W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Wykładzina podłogowa PVC	0.005	0.2	1260	1300
2	Płyta wiórowa (600)	0.03	0.14	1700	600
3	Wiórobeton i wiórotrocinybeton (1000)	0.1	0.3	1460	1000
4	Polichlorek winylu (PVC)	0.0005	0.17	0	0

ZAŁĄCZNIKI

5	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
6	Żwir	0.15	0.9	840	1800
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	
Posadzka betonowa na gruncie - szkoła, sala i łącznik.		NIE	0.802	0.802	

Symbol przegrody: SD_ZEL_SZK

Nazwa przegrody		Stropodach żelbetowy wentylowany - szkoła.			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.176			
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]	[W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.15	1.7	840	2500
3	Maty z wełny szklanej	0.1	0.25	840	100
4	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.3			
5	Beton o średniej gęstości (1800)	0.03	1.15	1000	1800
6	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Stropodach żelbetowy płaski - szkoła.		TAK	1.176	0.145	

Symbol przegrody: SC_ZEW_GIM

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna murowana - sala i łącznik.			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.271			
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]	[W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.38	0.62	880	1400
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
4	Styropian	0.1	0.035	35	450
5	Tynk cienkowarstwowy elewacyjny	0.005	0.7	840	1700
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	
Ściana zewnętrzna nadziemna - sala i łącznik.		NIE	0.271	0.271	
Ściana zewnętrzna nadziemna - sala.		TAK	0.271	0.192	

Symbol przegrody: SD_KOR_GIM

Nazwa przegrody	Stropodach z płyt korytkowych - sala i łącznik.
-----------------	---

ZAŁĄCZNIKI

Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.268			
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]	[W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.15	1.7	840	2500
3	Styropapa.	0.15	0.035	1450	60
4	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000

Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stropodach z płyt korytkowych - sala.	NIE	0.268	0.268

Symbol przegrody: SD_ZEL_GIM

Nazwa przegrody		Stropodach żelbetowy wentylowany - sala i łącznik.			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.243			
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]	[W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.15	1.7	840	2500
3	Maty z wełny szklanej	0.1	0.25	840	100
4	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.3			
5	Beton o średniej gęstości (1800)	0.03	1.15	1000	1800
6	Styropapa.	0.15	0.035	1450	60
7	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000

Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stropodach żelbetowy płaski - łącznik.	NIE	0.243	0.243

Symbol przegrody: PG_GRU_NOW

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie - piwnica.			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.611			
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]	[W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Buk (wzdłuż włókien)	0.02	0.4	2500	800
2	Płyty pilśniowe twarde	0.02	0.18	2510	1000
3	Beton o średniej gęstości (1800)	0.05	1.15	1000	1800
4	Styropian z lat 80-tych	0.05	0.05	1460	40
5	Polichlorek winylu (PVC)	0.0002	0.17	0	0
6	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
7	Żwir	0.15	0.9	840	1800

ZAŁĄCZNIKI

Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Posadzka betonowa na gruncie - szkoła, sala i łącznik.	NIE	0.802	0.802

ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: OK_PCV_01SZ

Nazwa przegrody		Okna PCV z szybą zespoloną 230/210 (szkoła).	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.6	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.75	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0.8	
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 z profili PCV - bez zmian	NIE	1.600	1.600

Symbol przegrody: OK_PCV_02SZ (O4)

Nazwa przegrody		Okna PCV z szybą zespoloną 165/55 (szkoła) - nowe	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.6	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.75	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m*h*daPa²/³]		0.8	
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 z profili PCV - wymieniana.	TAK	1.600	0.900

Symbol przegrody: OK_PCV_03SZ

Symbol przegrody: OK-1-01-0002			
Nazwa przegrody		Okna PCV z szybą zespoloną 130/200 (szkoła).	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.6	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.75	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²·h·daPa²/³]		0.8	
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
Stołarka okienna z profili PCV - bez zmian	NIE	1.600	1.600

Symbol przegrody: OK_PCV_04SZ

Nazwa przegrody		Okna PCV z szybą zespoloną 230/200 (szkoła).	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.6	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.75	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0.8	
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 z profili PCV - bez zmian.	NIE	1.600	1.600

ZAŁĄCZNIKI
Symbol przegrody: OK_PCV_05SZ

Nazwa przegrody		Okna PCV z szybą zespoloną 75/200 (szkoła).	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.6	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.75	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0.8	
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 z profili PCV - bez zmian.	NIE	1.600	1.600

Symbol przegrody: OK_PCV_06SZ

Nazwa przegrody		Okna PCV z szybą zespoloną 230/70 (szkoła).	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.6	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.75	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0.8	
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 z profili PCV - bez zmian.	NIE	1.600	1.600

Symbol przegrody: OK_PCV_01SG (O5)

Nazwa przegrody	Okna PCV z szybą zespoloną 200/150 (sala gim.) - nowe.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.6		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.75		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m*h*daPa²/³]	0.8		
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 z profili PCV - wymieniana.	TAK	1.600	0.900

Symbol przegrody: OK_PCV_02SG

Nazwa przegrody	Okna PCV z szybą zespoloną 190/190 (sala gim.).		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.6		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.75		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.8		
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 z profili PCV - wymieniana.	TAK	1.600	0.900

ZAŁĄCZNIKI

Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	NIE	1.600	1.600
---	-----	-------	-------

Symbol przegrody: OK_PCV_02SG (O1)

Nazwa przegrody	Okna PCV z szybą zespoloną 190/190 (sala gim.) - nowe.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.6		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.75		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.8		
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 z profili PCV - wymieniana	TAK	1.600	0.900

Symbol przegrody: OK_PCV_03SG

Symbol przegrody: OK-1-01-0000			
Nazwa przegrody	Okna PCV z szybą zespoloną 190/40 (sala gim.).		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.6		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.75		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²*h*daPa²/³]	0.8		
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 z profili PCV - bez zmian.	NIE	1.600	1.600

Symbol przegrody: OK_PCV_04SG

Nazwa przegrody	Okna PCV z szybą zespoloną 240/155 (sala gim.).		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.6		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.75		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.8		
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 z profili PCV - bez zmian.	NIE	1.600	1.600

Symbol przegrody: OK_PCV_01PW

Nazwa przegrody		Okna PCV z szybą zespoloną 250/95 (piwnica).	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.6	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.75	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0.8	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji

ZAŁĄCZNIKI

Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	NIE	1.600	1.600
---	-----	-------	-------

Symbol przegrody: OK_PCV_02PW

Nazwa przegrody	Okna PCV z szybą zespoloną 135/90 (piwnica).
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.6
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.75
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.8

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 z profili PCV - bez zmian.	NIE	1.600	1.600

Symbol przegrody: OK_PCV_03PW

Nazwa przegrody	Okna PCV z szybą zespoloną 80/65 (piwnica).
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.6
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.75
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.8

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 z profili PCV - bez zmian.	NIE	1.600	1.600

Symbol przegrody: OK_PCV_03PW (O2)

Nazwa przegrody	Okna PCV z szybą zespoloną 80/65 (piwnica) - nowe.
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.6
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.75
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.8

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 z profili PCV - wymieniana.	TAK	1.600	0.900

Symbol przegrody: OK_PCV_04PW

Nazwa przegrody	Okna PCV z szybą zespoloną 135/90 (piwnica).
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.6
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.75
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.8

Symbol przegrody: DZ_ZEW_DN1

Nazwa przegrody	Drzwi zewnętrzne przeszklone 155/280 - nowe.
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.8
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75

ZAŁĄCZNIKI

Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²·h·daPa²/³]	1		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	TAK	1.800	1.300

Symbol przegrody: DZ_ZEW_DN2

Nazwa przegrody		Drzwi zewnętrzne przeszklone 148/210 - nowe.	
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		0.6	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²·h·daPa²/³]		1	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	TAK	1.800	1.300

Symbol przegrody: DZ_ZEW_DN3

Nazwa przegrody		Drzwi zewnętrzne przeszklone 265/250 - nowe.	
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		0.6	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²·h·daPa²/³]		1	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	TAK	1.800	1.300

Symbol przegrody: DZ_ZEW_DN4

Nazwa przegrody	Drzwi zewnętrzne przeszklone 100/200 - nowe.		
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	0.6		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	TAK	1.800	1.300

Symbol przegrody: DZ_ZEW_DN5

Nazwa przegrody	Drzwi zewnętrzne przeszklone 100/200 - nowe.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$]	1.8		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6		

Załączniki

Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h·daPa²/³]		1	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	TAK	1.800	1.300

Symbol przegrody: DZ_ZEW_DN6

Nazwa przegrody		Drzwi zewnętrzne pełna 85/185 - nowe.	
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		0.75	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0.8	
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 drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	TAK	1.800	1.300

Symbol przegrody: DZ_ZEW_DN7

Nazwa przegrody		Drzwi zewnętrzne pełna 100/190 - nowe.	
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		0.75	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0.8	
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 drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	TAK	1.800	1.300

Symbol przegrody: OK_PCV_06SZ (O3)

Nazwa przegrody		Okna PCV z szybą zespoloną 230/70 (szkoła) - nowe.	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.6	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.75	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h·daPa²/³]		0.8	

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

Strefa: Pomieszczenia szkolne.

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	570.19
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	1881.63
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	94081.35

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			
Ściana zewnętrzna nadziemna - szkoła.	Ściana zewnętrzna nadziemna (północna).	250.14	263.02	1.404	355.979	39472.09
Ściana zewnętrzna nadziemna - szkoła.	Ściana zewnętrzna nadziemna (południowa).	205.24	260.44	1.404	300.605	32386.08
Ściana zewnętrzna nadziemna - szkoła.	Ściana zewnętrzna nadziemna (wschodnia).	196.21	230.75	1.404	282.155	30961.94
Ściana zewnętrzna nadziemna - szkoła.	Ściana zewnętrzna nadziemna (zachodnia).	150.76	172.89	1.404	216.266	23789.93
Strop żelbetowy nad piwnicą - sala i łącznik.	Strop żelbetowy nad piwnicą.	279.92	279.92	1.573	264.255	30318.14
Posadzka betonowa na gruncie - szkoła, sala i łącznik.	Podłoga betonowa na gruncie parteru.	190.82	190.82	0.274	35.642	25510.73
Stropodach żelbetowy płaski - szkoła.	Stropodach żelbetowy.	352.00	352.00	1.176	448.112	71037.12

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 z profili PCV - bez zmian.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	12.88	0.80	1.600	20.608
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	24.15	0.80	1.600	38.640
Stolarka okienna z profili PCV - wymieniana.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną (nowa).	3.63	0.80	1.600	5.808
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	20.80	0.80	1.600	33.280
Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	Drzwi z profili aluminiowych przeszkłona (nowe).	6.63	1.00	1.800	11.925
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	2.60	0.80	1.600	4.160
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	27.60	0.80	1.600	44.160
Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	Drzwi z profili aluminiowych przeszkłona (nowe).	4.34	1.00	1.800	7.812
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	13.80	0.80	1.600	22.080
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	1.50	0.80	1.600	2.400
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	4.83	0.80	1.600	7.728

ZAŁĄCZNIKI

Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	Drzwi stalowe przeszklona (nowe).	2.00	1.00	1.800	3.600		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody		Symbol mostka			l _i [m]		
SC_ZEW_SZK		W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1	48		
SC_ZEW_SZK		W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1	124.7		
SC_ZEW_SZK		W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1	66.9		
SC_ZEW_SZK		W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1	46.1		
PS_BET_SZK		GF4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.5	53.97		
SD_ZEL_SZK		R4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.4	85.48		
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]			1149.50				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej Θ _o [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej Θ _{cw} [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]			0.80				
Czas użytkowania t _{uz} [doba]			201.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]			0.55				
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m²			0.15 [W/m²]	4700		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	2535.83	2535.83	2535.83	2535.83	2535.83	2535.83
C _m	[kJ/K]	94081.35	94081.35	94081.35	94081.35	94081.35	94081.35
τ	[h]	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31
a _H		1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69
Q _{H,ht}	[kWh]	36563.9	34195.72	26428.87	19554.38	11367.71	6862.13
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	5090.66	4598.01	5090.66	4926.44	5090.66	4926.44
Q _{sol}	[kWh]	2372.7	2787.66	4503.72	6111.62	8058.52	7631.42
Q _{H,gn}	[kWh]	7463.36	7385.67	9594.38	11038.06	13149.18	12557.86
γ _H		0.2	0.22	0.36	0.56	1.16	1.83
η _{H,gn}		0.94	0.94	0.88	0.79	0.58	0.44
Q _{H,nd,n}	[kWh]	29548.34	27253.19	17985.82	10834.31	3741.19	1336.67
L _H	[h]	744	672	744	720	647	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień

ZAŁĄCZNIKI

$\Theta_{\text{int,H}}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
t_{in}	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	2535.83	2535.83	2535.83	2535.83	2535.83	2535.83
C_m	[kJ/K]	94081.35	94081.35	94081.35	94081.35	94081.35	94081.35
τ	[h]	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31
a_H		1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69
$Q_{\text{H,ni}}$	[kWh]	4077.25	3899.97	9624.84	19476.41	31094.84	37304.11
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	5090.66	5090.66	4926.44	5090.66	4926.44	5090.66
Q_{sol}	[kWh]	7965.63	7567.47	5331.59	3342.74	2474.67	2075.17
$Q_{\text{H,gn}}$	[kWh]	13056.29	12658.13	10258.03	8433.4	7401.11	7165.83
γ_H		3.2	3.25	1.07	0.43	0.24	0.19
$\eta_{\text{H,gn}}$		0.28	0.28	0.61	0.85	0.93	0.95
$Q_{\text{H,nd,n}}$	[kWh]	421.49	355.69	3367.44	12308.02	24211.81	30496.57
L_H	[h]	0	0	472	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	2105.21
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	430.62
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{\text{H,nd,n}}$ [kWh]	161860.54
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{\text{K,H}}$ [kWh]	211432.94

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściana zewnętrzna nadziemna - szkoła.	Ściana zewnętrzna nadziemna (północna).	250.14	263.02	0.190	57.176	39472.09
Ściana zewnętrzna nadziemna - szkoła.	Ściana zewnętrzna nadziemna (południowa).	205.24	260.44	0.190	63.975	32386.08
Ściana zewnętrzna nadziemna - szkoła.	Ściana zewnętrzna nadziemna (wschodnia).	196.21	230.75	0.190	50.698	30961.94
Ściana zewnętrzna nadziemna - szkoła.	Ściana zewnętrzna nadziemna (zachodnia).	150.76	172.89	0.190	37.894	23789.93
Strop żelbetowy nad piwnicą - sala i łącznik.	Strop żelbetowy nad piwnicą.	279.92	279.92	1.573	264.255	30318.14
Posadzka betonowa na gruncie - szkoła, sala i łącznik.	Podłoga betonowa na gruncie parteru.	190.82	190.82	0.274	35.642	25510.73
Stropodach żelbetowy płaski - szkoła.	Stropodach żelbetowy.	352.00	352.00	0.145	85.125	71037.12
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	12.88	0.80	1.600	20.608	
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	24.15	0.80	1.600	38.640	
Stolarka okienna z profili PCV - wymieniana.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną (nowa).	3.63	0.50	0.900	3.267	
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	20.80	0.80	1.600	33.280	

ZAŁĄCZNIKI

Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	Drzwi z profili aluminiowych przeszklona (nowe).	6.63	0.50	1.300	8.613
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	2.60	0.80	1.600	4.160
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	27.60	0.80	1.600	44.160
Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	Drzwi z profili aluminiowych przeszklona (nowe).	4.34	0.50	1.300	5.642
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	13.80	0.80	1.600	22.080
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	1.50	0.80	1.600	2.400
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	4.83	0.80	1.600	7.728
Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	Drzwi stalowe przeszklona (nowe).	2.00	0.50	1.300	2.600

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka		l_i [m]
SC_ZEW_SZK	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	48
SC_ZEW_SZK	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	124.7
SC_ZEW_SZK	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	66.9
SC_ZEW_SZK	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	46.1
PS_BET_SZK	GF4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.5	53.97
SD_ZEL_SZK	R4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.4	85.48

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]	1149.50
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)]	0.76
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
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	5840

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{m,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1217.65	1217.65	1217.65	1217.65	1217.65	1217.65
C_m	[kJ/K]	94081.35	94081.35	94081.35	94081.35	94081.35	94081.35

ZAŁĄCZNIKI

τ	[h]	21.46	21.46	21.46	21.46	21.46	21.46
a_H		2.43	2.43	2.43	2.43	2.43	2.43
$Q_{H,ht}$	[kWh]	16846.84	15766.16	12109.54	8925.3	5094.94	3068.38
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	5090.66	4598.01	5090.66	4926.44	5090.66	4926.44
Q_{sol}	[kWh]	2371.25	2785.04	4498.73	6103.74	8048.09	7620.98
$Q_{H,gn}$	[kWh]	7461.91	7383.05	9589.39	11030.18	13138.75	12547.42
γ_H		0.44	0.47	0.79	1.24	2.58	4.09
$\eta_{H,gn}$		0.92	0.91	0.79	0.63	0.36	0.24
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	9981.88	9047.58	4533.92	1976.29	364.99	57
L_H	[h]	744	672	724	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1217.65	1217.65	1217.65	1217.65	1217.65	1217.65
C_m	[kJ/K]	94081.35	94081.35	94081.35	94081.35	94081.35	94081.35
τ	[h]	21.46	21.46	21.46	21.46	21.46	21.46
a_H		2.43	2.43	2.43	2.43	2.43	2.43
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1823.13	1743.86	4313.26	8885.46	14293.39	17194.43
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	5090.66	5090.66	4926.44	5090.66	4926.44	5090.66
Q_{sol}	[kWh]	7955.04	7556.76	5324.25	3339.45	2473.14	2074.54
$Q_{H,gn}$	[kWh]	13045.7	12647.42	10250.69	8430.11	7399.58	7165.2
γ_H		7.16	7.25	2.38	0.95	0.52	0.42
$\eta_{H,gn}$		0.14	0.14	0.39	0.73	0.89	0.93
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	315.49	2731.48	7707.76	10530.79
L_H	[h]	0	0	0	403	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	787.94
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	429.71
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	47247.18
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	13944.48

Strefa: Pomieszczenia sali gimnastycznej i łącznika.

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	576.02
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	3456.36
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	95043.3

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	H_{tr} [W/K]	C_m [kJ/K]

ZAŁĄCZNIKI

Ściana zewnętrzna nadziemna - sala i łącznik.	Ściana zewnętrzna (północna).	205.43	226.65	0.271	60.502	26631.95
Ściana zewnętrzna nadziemna - sala i łącznik.	Ściana zewnętrzna (południowa).	200.28	263.55	0.271	68.225	25964.56
Ściana zewnętrzna nadziemna - sala i łącznik.	Ściana zewnętrzna (wschodnia).	159.65	159.65	0.271	43.196	20697.03
Ściana zewnętrzna nadziemna - sala.	Ściana zewnętrzna (zachodnia).	144.92	148.03	0.271	39.211	18787.69
Strop żelbetowy nad piwnicą - szkoła.	Strop żelbetowy nad piwnicą.	56.33	56.33	1.573	88.629	6101.1
Posadzka betonowa na gruncie - szkoła, sala i łącznik.	Podłoga betonowa na gruncie parteru.	505.57	505.57	0.283	68.352	67589.65
Stropodach z płyt korytkowych - sala.	Stropodach z płyt korytkowych.	314.42	314.42	0.268	84.255	63453.1
Stropodach żelbetowy płaski - łącznik.	Stropodach żelbetowy.	352.40	352.40	0.243	85.731	71117.84

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Stolarka okienna z profili PCV - wymieniana.	Okno z profili PCV z szybą zespoloną (nowe).	12.00	0.80	1.600	19.200
Stolarka okienna z profili PCV - wymieniana.	Okno z profili PCV z szybą zespoloną (nowa).	7.22	0.80	1.600	11.552
Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	Drzwi stalowe przeszklone (nowe).	2.00	1.00	1.800	3.600
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Okno z profili PCV z szybą zespoloną.	21.66	0.80	1.600	34.656
Stolarka okienna z profili PCV - wymieniana.	Okno z profili PCV z szybą zespoloną (nowe).	7.22	0.80	1.600	11.552
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Okno z profili PCV z szybą zespoloną.	1.52	0.80	1.600	2.432
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Okno z profili PCV z szybą zespoloną.	29.76	0.80	1.600	47.616
Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	Drzwi z profili aluminiowych przeszklone (nowe).	3.11	1.00	1.800	5.594
Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	Okna z profili aluminiowych przeszklone (nowe).	3.11	1.00	1.800	5.594

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka		l _i [m]
SC_ZEW_GIM	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	49.2
SC_ZEW_GIM	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	140.36
SC_ZEW_GIM	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	
PS_BET_SZK	GF4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.5	17.61

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]	1161.26
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

Ciepła woda użytkowa

ZAŁĄCZNIKI

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)]		1.40					
Czas użytkowania tuz [doba]		329.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]		0.90					
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1101.13	1101.13	1101.13	1101.13	1101.13	1101.13
C_m	[kJ/K]	95043.3	95043.3	95043.3	95043.3	95043.3	95043.3
τ	[h]	23.98	23.98	23.98	23.98	23.98	23.98
a_H		2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
$Q_{H,ht}$	[kWh]	16626.99	15555.41	11983.79	8849.13	5096.64	3072.93
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{ent}	[kWh]	5142.71	4645.03	5142.71	4976.81	5142.71	4976.81
Q_{sol}	[kWh]	2020.6	2235.07	3300.19	4261.84	5302.7	5112.62
$Q_{H,gn}$	[kWh]	7163.31	6880.1	8442.9	9238.65	10445.41	10089.43
γ_H		0.43	0.44	0.7	1.04	2.05	3.28
$\eta_{H,gn}$		0.93	0.93	0.83	0.71	0.45	0.29
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	9965.11	9156.92	4976.18	2289.69	396.21	147
L_H	[h]	744	672	704	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1101.13	1101.13	1101.13	1101.13	1101.13	1101.13
C_m	[kJ/K]	95043.3	95043.3	95043.3	95043.3	95043.3	95043.3
τ	[h]	23.98	23.98	23.98	23.98	23.98	23.98
a_H		2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1825.83	1746.45	4314.96	8811.69	14122.9	16966.92
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{ent}	[kWh]	5142.71	5142.71	4976.81	5142.71	4976.81	5142.71
Q_{sol}	[kWh]	5310.01	5249.96	3951.16	2560.6	2055.25	1764.95
$Q_{H,gn}$	[kWh]	10452.72	10392.67	8927.97	7703.31	7032.06	6907.66
γ_H		5.72	5.95	2.07	0.87	0.5	0.41
$\eta_{H,gn}$		0.17	0.17	0.44	0.77	0.91	0.94
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	48.87	0	386.65	2880.14	7723.73	10473.72
L_H	[h]	0	0	0	341	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					679.9		

ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	421.23
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	48444.22
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	63281.05

Dane dla strefy po termomodernizacji
Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściana zewnętrzna nadziemna - sala i łącznik.	Ściana zewnętrzna (północna).	205.43	226.65	0.271	60.502	26631.95
Ściana zewnętrzna nadziemna - sala i łącznik.	Ściana zewnętrzna (południowa).	200.28	263.55	0.271	68.225	25964.56
Ściana zewnętrzna nadziemna - sala i łącznik.	Ściana zewnętrzna (wschodnia).	159.65	159.65	0.271	43.196	20697.03
Ściana zewnętrzna nadziemna - sala.	Ściana zewnętrzna (zachodnia).	144.92	148.03	0.192	27.810	18787.69
Strop żelbetowy nad piwnicą - szkoła.	Strop żelbetowy nad piwnicą.	56.33	56.33	0.273	15.366	6101.1
Posadzka betonowa na gruncie - szkoła, sala i łącznik.	Podłoga betonowa na gruncie parteru.	505.57	505.57	0.283	68.352	67589.65
Stropodach z płyt korytkowych - sala.	Stropodach z płyt korytkowych.	314.42	314.42	0.268	84.255	63453.1
Stropodach żelbetowy płaski - łącznik.	Stropodach żelbetowy.	352.40	352.40	0.243	85.731	71117.84

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 z profili PCV - wymieniana.	Okno z profili PCV z szybą zespoloną (nowe).	12.00	0.50	0.900	10.800
Stolarka okienna z profili PCV - wymieniana.	Okno z profili PCV z szybą zespoloną (nowa).	7.22	0.50	0.900	6.498
Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	Drzwi stalowe przeszklone (nowe).	2.00	0.50	1.300	2.600
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Okno z profili PCV z szybą zespoloną.	21.66	0.80	1.600	34.656
Stolarka okienna z profili PCV - wymieniana.	Okno z profili PCV z szybą zespoloną (nowe).	7.22	0.50	0.900	6.498
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Okno z profili PCV z szybą zespoloną.	1.52	0.80	1.600	2.432
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Okno z profili PCV z szybą zespoloną.	29.76	0.80	1.600	47.616
Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	Drzwi z profili aluminiowych przeszklone (nowe).	3.11	0.50	1.300	4.040
Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	Okna z profili aluminiowych przeszklone (nowe).	3.11	0.50	1.300	4.040

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka		l, [m]
SC_ZEW_GIM	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	49.2
SC_ZEW_GIM	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	140.36
SC_ZEW_GIM	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	
PS_BET_SZK	GF4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.5	17.61

ZAŁĄCZNIKI

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]		1161.26					
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)]		1.33					
Czas użytkowania tuz [doba]		329.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]		0.90					
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia		Moc/Moc jednostkowa	Czas działania			
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			
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²		0.04 [W/m²]	5840			
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	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	991.32	991.32	991.32	991.32	991.32	991.32
C _m	[kJ/K]	95043.3	95043.3	95043.3	95043.3	95043.3	95043.3
τ	[h]	26.63	26.63	26.63	26.63	26.63	26.63
a _H		2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78
Q _{H,int}	[kWh]	14972.96	14008.35	10789.28	7965.88	4584.62	2763.96
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	5142.71	4645.03	5142.71	4976.81	5142.71	4976.81
Q _{sol}	[kWh]	2005.88	2213.56	3255.39	4199.74	5223.87	5024.54
Q _{H,gn}	[kWh]	7148.59	6858.59	8398.1	9176.55	10366.58	10001.35
γ _H		0.48	0.49	0.78	1.15	2.26	3.62
η _{H,gn}		0.93	0.92	0.82	0.68	0.42	0.27
Q _{H,nd,n}	[kWh]	8324.77	7698.45	3902.84	1725.83	230.66	63.6
L _H	[h]	744	672	384	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	991.32	991.32	991.32	991.32	991.32	991.32
C _m	[kJ/K]	95043.3	95043.3	95043.3	95043.3	95043.3	95043.3
τ	[h]	26.63	26.63	26.63	26.63	26.63	26.63
a _H		2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78
Q _{H,int}	[kWh]	1642.26	1570.85	3881.46	7932.02	12716.79	15279.3

ZAŁĄCZNIKI

q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	5142.71	5142.71	4976.81	5142.71	4976.81	5142.71
Q_{sol}	[kWh]	5220.92	5176.93	3900.58	2529.43	2038.29	1752.25
$Q_{H,gn}$	[kWh]	10363.63	10319.64	8877.39	7672.14	7015.1	6894.96
γ_H		6.31	6.57	2.29	0.97	0.55	0.45
$\eta_{H,gn}$		0.16	0.15	0.41	0.75	0.9	0.94
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	22.9	241.73	2177.92	6403.2	8798.04
L_H	[h]	0	0	0	48	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	572.62
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	418.7
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	39589.94
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	11684.53

Strefa: Pomieszczenia piwnic.

Dane ogólne strefy

Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	208.58
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	458.88
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	12.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	34415.7

Dane dla strefy przed termomodernizacją**Przegrody wielowarstwowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściana zewnętrzna piwnic - szkoła, sala i łącznik.	Ściana zewnętrzna nadziemna piwnic.	126.45	142.65	1.404	177.523	19953.42
Ściana zewnętrzna piwnic - szkoła, sala i łącznik.	Ściana zewnętrzna podziemna piwnic.	179.20	179.20	1.404	251.584	28277.76
Posadzka betonowa na gruncie - szkoła, sala i łącznik.	Podłoga na gruncie piwnic (szkoła).	164.53	164.53	0.231	13.183	29744.39
Posadzka betonowa na gruncie - szkoła, sala i łącznik.	Podłoga na gruncie piwnic (sala).	161.33	161.33	0.231	9.352	29165.88

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 z profili PCV - bez zmian.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	4.75	0.80	1.600	7.600
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	4.86	0.80	1.600	7.776
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	2.08	0.80	1.600	3.328
Stolarka okienna z profili PCV - wymieniana.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną (nowe).	1.04	0.80	1.600	1.664
Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	Drzwi stalowe pełne (nowe).	1.57	0.80	1.800	2.831
Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	Drzwi stalowe pełne (nowe).	1.90	0.80	1.800	3.420

Mostki cieplne

ZAŁĄCZNIKI

Symbol przegrody		Symbol mostka		l _i [m]			
SC_ZEW_SZK		W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1				
PG_GRU_NOW		GF4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.5	53.97			
PG_GRU_NOW		GF4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.5	17.71			
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]			420.50				
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]			0.00				
Temperatura wody ciepłej Θ _{cw} [°C]			0.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]			0.00				
Czas użytkowania t _{uz} [doba]			0.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]			0.00				
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m²			0.15 [W/m²]	4700		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ _{int,H}	°C	12	12	12	12	12	12
Θ _e	°C	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	620.79	620.79	620.79	620.79	620.79	620.79
C _m	[kJ/K]	34415.7	34415.7	34415.7	34415.7	34415.7	34415.7
τ	[h]	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4
a _H		2.03	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03
Q _{H,ht}	[kWh]	5595.68	5347.59	3047.05	1427.85	-736.18	-1781.08
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	1862.2	1681.99	1862.2	1802.13	1862.2	1802.13
Q _{sol}	[kWh]	169.74	223.78	460.21	606.39	755.71	867.46
Q _{H,gn}	[kWh]	2031.94	1905.77	2322.41	2408.52	2617.91	2669.59
γ _H		0.36	0.36	0.76	1.69	-3.56	-1.5
η _{H,gn}		0.91	0.92	0.76	0.49	-0.28	-0.67
Q _{H,nd,n}	[kWh]	3746.61	3594.28	1282.02	247.68	0	7.55
L _H	[h]	744	672	686	43	738	710
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	12	12	12	12	12	12
Θ _e	°C	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
t _n	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	620.79	620.79	620.79	620.79	620.79	620.79
C _m	[kJ/K]	34415.7	34415.7	34415.7	34415.7	34415.7	34415.7
τ	[h]	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4

ZAŁĄCZNIKI

a_H		2.03	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-2622.64	-2668.65	-1068.64	1290.78	4338.08	5781.3
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	1862.2	1862.2	1802.13	1862.2	1802.13	1862.2
Q_{sol}	[kWh]	878.54	675.39	474.55	329.27	195.83	164.57
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2740.74	2537.59	2276.68	2191.47	1997.96	2026.77
γ_H		-1.05	-0.95	-2.13	1.7	0.46	0.35
$\eta_{H,gn}$		-0.96	-1.05	-0.47	0.49	0.88	0.92
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	8.47	0	1.4	216.96	2579.88	3916.67
L_H	[h]	732	732	712	44	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	478.26
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	142.53
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	15601.52
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	20379.73

Dane dla strefy po termomodernizacji**Przegrody wielowarstwowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściana zewnętrzna piwnic - szkoła, sala i łącznik.	Ściana zewnętrzna nadziemna piwnic.	126.45	142.65	0.254	44.189	19953.42
Ściana zewnętrzna piwnic - szkoła, sala i łącznik.	Ściana zewnętrzna podziemna piwnic.	179.20	179.20	0.254	45.504	28277.76
Posadzka betonowa na gruncie - szkoła, sala i łącznik.	Podłoga na gruncie piwnic (szkoła).	164.53	164.53	0.231	13.183	29744.39
Posadzka betonowa na gruncie - szkoła, sala i łącznik.	Podłoga na gruncie piwnic (sala).	161.33	161.33	0.231	9.352	29165.88

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	4.75	0.80	1.600	7.600
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	4.86	0.80	1.600	7.776
Stolarka okienna z profili PCV - bez zmian.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	2.08	0.80	1.600	3.328
Stolarka okienna z profili PCV - wymieniana.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną (nowe).	1.04	0.50	0.900	0.936
Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	Drzwi stalowe pełne (nowe).	1.57	0.50	1.300	2.044
Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	Drzwi stalowe pełne (nowe).	1.90	0.50	1.300	2.470

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	l_i [m]
SC_ZEW_SZK	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2
PG_GRU_NOW	GF4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.5
PG_GRU_NOW	GF4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.5

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
----------------	----------------------

ZAŁĄCZNIKI

Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego		0.00					
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła		0.00					
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]		420.50					
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]		0.00					
Temperatura wody ciepłej Θ _{cw} [°C]		0.00					
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]		0.00					
Czas użytkowania t _{uz} [doba]		0.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]		0.00					
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				
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	5840				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ _{int,H}	°C	12	12	12	12	12	12
Θ _e	°C	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	278.75	278.75	278.75	278.75	278.75	278.75
C _m	[kJ/K]	34415.7	34415.7	34415.7	34415.7	34415.7	34415.7
τ	[h]	34.3	34.3	34.3	34.3	34.3	34.3
a _H		3.29	3.29	3.29	3.29	3.29	3.29
Q _{H,ht}	[kWh]	2516.03	2404.98	1367.59	639.95	-329.21	-796.47
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	1862.2	1681.99	1862.2	1802.13	1862.2	1802.13
Q _{sol}	[kWh]	162.5	213.9	439.24	578.52	720.88	827.18
Q _{H,gn}	[kWh]	2024.7	1895.89	2301.44	2380.65	2583.08	2629.31
γ _H		0.8	0.79	1.68	3.72	-7.85	-3.3
η _{H,gn}		0.84	0.85	0.55	0.27	-0.13	-0.3
Q _{H,nd,n}	[kWh]	815.28	793.47	101.8	0	6.59	0
L _H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	12	12	12	12	12	12
Θ _e	°C	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	278.75	278.75	278.75	278.75	278.75	278.75
C _m	[kJ/K]	34415.7	34415.7	34415.7	34415.7	34415.7	34415.7
τ	[h]	34.3	34.3	34.3	34.3	34.3	34.3
a _H		3.29	3.29	3.29	3.29	3.29	3.29
Q _{H,ht}	[kWh]	-1172.8	-1193.38	-477.88	578.41	1949.11	2599.8
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	1862.2	1862.2	1802.13	1862.2	1802.13	1862.2
Q _{sol}	[kWh]	837.81	644.35	452.91	314.41	187.34	157.56

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,gn}$	[kWh]	2700.01	2506.55	2255.04	2176.61	1989.47	2019.76
γ_H		-2.3	-2.1	-4.72	3.76	1.02	0.78
$\eta_{H,gn}$		-0.43	-0.48	-0.21	0.26	0.76	0.85
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	9.76	0	12.49	437.11	883
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					136.38		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					142.37		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					3059.5		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					902.98		

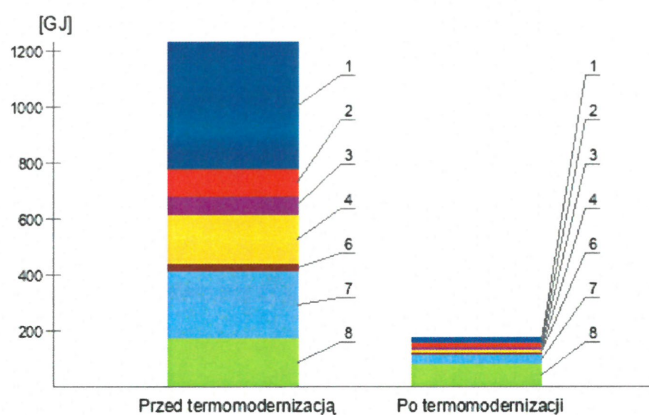
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	165.34	97.28
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	9.03	4.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	813.20	323.60
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1062.25	95.51
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	170.41	77.86

Rozkład zapotrzebowania na energię

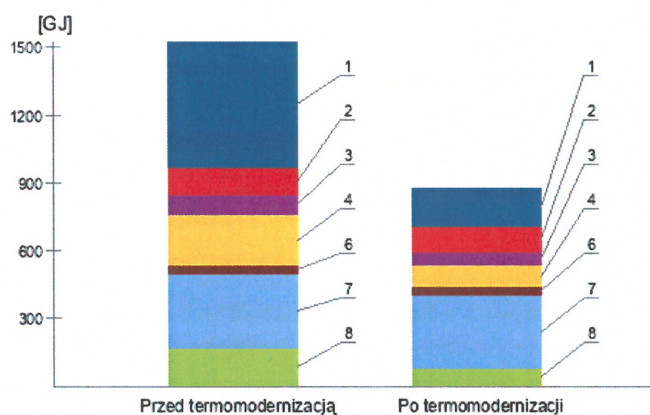
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	454.79	36.89	18.84	10.87
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	95.44	7.74	13.94	8.04
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	67.74	5.5	7.74	4.46
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	174.89	14.19	10.97	6.33
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	27.84	2.26	4.74	2.73
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	241.55	19.6	39.27	22.65
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	170.41	13.82	77.86	44.91
	Suma:	1232.67	100.00	173.37	100.00

ZAŁĄCZNIKI**Rozkład strat energii**

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	553.12	36.27	159.74	18.35
	[2] Straty przez przenikanie: okna	126.62	8.3	114.97	13.21
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	88.01	5.77	61.92	7.11
	[4] Straty przez przenikanie: dach	220.08	14.43	90.83	10.43
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	40.53	2.66	40.53	4.66
	[7] Straty przez wentylację	326.04	21.38	324.76	37.3
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	170.41	11.18	77.86	8.94
	Suma:	1524.81	100.00	870.62	100.00

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

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej.	0.76
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania i źródła ciepła.	5.36
3	Strop żelbetowy nad piwnicą - szkoła.	Ocieplenie stropu żelbetowego nad piwnicą styropianem.	12.00
4	Ściana zewnętrzna nadziemna - szkoła.	Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych styropianem.	15.60
5	Stropodach żelbetowy płaski - szkoła.	Ocieplenie stropodachu żelbetowego warstwą styropapy.	19.79
6	Ściana zewnętrzna piwnic - szkoła, sala i łącznik.	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic styropianem.	53.38
7	Stolarka okienna z profili PCV - wymieniana.	Wymiana stolarki okiennej na nowe okna z profili PCV.	90.36
8	Stolarka drzwiowa zewnętrzna - szkoła, sala i łącznik.	Wymiana stolarki drzwiowej wejściowej na nową aluminiową.	148.03

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	97.73
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	4.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	327.04
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	96.52
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	77.86
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	67.06
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	19.79

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej.	0.76
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania i źródła ciepła.	5.36
3	Strop żelbetowy nad piwnicą - szkoła.	Ocieplenie stropu żelbetowego nad piwnicą styropianem.	12.00
4	Ściana zewnętrzna nadziemna - szkoła.	Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych styropianem.	15.60
5	Stropodach żelbetowy płaski - szkoła.	Ocieplenie stropodachu żelbetowego warstwą styropapy.	19.79
6	Ściana zewnętrzna piwnic - szkoła, sala i łącznik.	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic styropianem.	53.38
7	Stolarka okienna z profili PCV - wymieniana.	Wymiana stolarki okiennej na nowe okna z profili PCV.	90.36

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	98.25
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	4.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	330.84
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	97.64
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	77.86
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	67.84

ZAŁĄCZNIKI

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	20.02
--	-------

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej.	0.76
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania i źródła ciepła.	5.36
3	Strop żelbetowy nad piwnicą - szkoła.	Ocieplenie stropu żelbetowego mad piwnicą styropianem.	12.00
4	Ściana zewnętrzna nadziemna - szkoła.	Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych styropianem.	15.60
5	Stropodach żelbetowy płaski - szkoła.	Ocieplenie stropodachu żelbetowego warstwą styropapy.	19.79
6	Ściana zewnętrzna piwnic - szkoła, sala i łącznik.	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic styropianem.	53.38

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	99.22
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	4.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	337.06
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	99.48
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	77.86
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	69.11
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	20.40

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej.	0.76
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania i źródła ciepła.	5.36
3	Strop żelbetowy nad piwnicą - szkoła.	Ocieplenie stropu żelbetowego mad piwnicą styropianem.	12.00
4	Ściana zewnętrzna nadziemna - szkoła.	Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych styropianem.	15.60
5	Stropodach żelbetowy płaski - szkoła.	Ocieplenie stropodachu żelbetowego warstwą styropapy.	19.79

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	110.08
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	4.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	381.91
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	112.72
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	77.86
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	78.31
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	23.11

Wariant optymalizacyjny 6

ZAŁĄCZNIKI

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej.	0.76
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania i źródła ciepła.	5.36
3	Strop żelbetowy nad piwnicą - szkoła.	Ocieplenie stropu żelbetowego nad piwnicą styropianem.	12.00
4	Ściana zewnętrzna nadziemna - szkoła.	Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych styropianem.	15.60

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	124.60
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	4.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	490.12
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	144.65
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	77.86
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	100.50
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	29.66

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej.	0.76
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania i źródła ciepła.	5.36
3	Strop żelbetowy nad piwnicą - szkoła.	Ocieplenie stropu żelbetowego nad piwnicą styropianem.	12.00

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	162.41
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	4.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	791.58
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	233.63
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	77.86
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	162.31
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	47.90

Wariant optymalizacyjny 8

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej.	0.76
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania i źródła ciepła.	5.36

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	165.34
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	4.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	813.20
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	240.01

ZAŁĄCZNIKI

Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	77.86
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	166.75
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	49.21