

Audyt energetyczny budynku

Zespół Szkół im. Adama Wodziczki w Mosinie, ul. Topolowa 2, 62-050 Mosina

Audyt Energetyczny Budynku

ul. Topolowa 2
62-050 Mosina
Powiat Poznański
województwo: wielkopolskie



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

inwestor:	Powiat Poznański ul. Jackowskiego 18 60-509 Poznań
wykonawca audytu:	DEMBSKI - NOWAK SPÓŁKA CYWILNA UL. JANA PAWŁA II 14, LOKAL NR 101 61-139 POZNAN NIP 782 267 42 83 REGON 366312664
uprawnienia wykonawcy:	- członkostwo w Zrzeszeniu Audytorów Energetycznych, legitymacja nr 1907, - ukończenie kursu przygotowującego do działalności audytora energetycznego nr 2338 z dnia 21.11.2014 r., - uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej MIR/ŚE/3054/2014.
data wykonania audytu:	2017-07-27
numer opracowania:	27/07/2017/AE/SS
podpis wykonawcy:	mgr inż. Monika Sara Nowak

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Zespół Szkół im. Adama Wodźniczki w Mosinie	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>	Powiat Poznański ul. Jackowskiego 18 60-509 Poznań	1.4 Adres budynku ul.: ul. Topolowa, nr: 2 kod: 62-050 miejscowość: Mosina powiat: Powiat Poznański województwo: wielkopolskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
DEMBSKI - NOWAK SPÓŁKA CYWILNA, UL. JANA PAWŁA II 14, LOKAL NR 101, 61-139 POZNAŃ, NIP 782 267 42 83, REGON 366312664			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Monika Sara Nowak: członkostwo w Zrzeszeniu Auditorów Energetycznych, legitymacja nr 1907, ukończenie kursu przygotowującego do działalności audytora energetycznego nr 2338 z dnia 21.11.2014 r., uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej MIR/SE/3054/2014.			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Poznań data wykonania opracowania: 2017-07-27			
6. Spis treści			
	Okładka		str. 1
	Strona informacyjna		str. 2
1	Strona tytułowa		str. 3
2	Karta audytu energetycznego budynku		str. 4
3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 7
4.	Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 9
5.	Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 11
6.	Wybór optymalnych ulepszeń		str. 13
6.1	Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 13
6.2	Optymalizacja stolarki otworowej		str. 25
6.3	Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u		str. 35
6.4	Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 37
6.5	Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 38
7.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 40
7.1	Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 40
7.2	Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 41
8	Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 42
	ZAŁĄCZNIKI		str. 43
	Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 43
	Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 44
	Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 49
	Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 50
	Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 83

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	4	4
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	7436.05	7436.05
4	Powierzchnia netto budynku [m ²]	2187.10	2187.10
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0.00	0.00
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	2187.10	2187.10
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	1000	1000
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	kotłownia gazowa	gazowa pompa ciepła (jedna lub kilka) + instalacja paneli fotowoltaicznych
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia gazowa	gazowa powietrzna pompa ciepła (jedna lub kilka)
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.56	0.56
12	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek w otoczeniu zabudowań o zbliżonej wysokości.	Budynek w otoczeniu zabudowań o zbliżonej wysokości.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	0,247	0,165
2	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE COKOŁOWE W PIWNICY SZp_ok, 0,280 W/m2K	0,280	0,180
3	STROPODACH NAD SALĄ GIMNASTYCZNĄ SD_s, 0,233 W/m2K	0,233	0,147
4	ŚCIANA PODZIEMIA PRZYLEGAJĄCA DO GRUNTU SG_p, 1,531 W/m2K	2,742	2,742
5	PODŁOGA ZAGŁĘBIONA W PIWNICY Pg_1	1,377	1,377
6	STROP ZEWNĘTRZNY NAD PODCIENIEM Str, 1,219 W/m2K	1,219	1,219
7	PODŁOGA NA GRUNCIE Pg_1 / Pg_2	1,377	1,377
8	PODŁOGA NA GRUNCIE Ps_1 / Ps_2	1,166	1,166
9	STROPODACH NAD SZKOŁĄ, NAD ZAPLECZEM I NAD ŁĄCZNIKIEM SD_z, SD_szk, 0,225 W/m2K	0,225	0,144
10	ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PODOKIENNA S_P, 0,239 W/m2K	0,239	0,162
11	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZCZYTOWE SZ_Z_ok, SZ_S_p, 0,268 W/m2K	0,268	0,175
12	STOLARKA OKIENNA W PIWNICY: O_p, 3 szt., 2,60 W/m2K	2,600	0,900
13	STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	1,200	0,900
14	DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_ok, DZW_ok, 1,50 W/m2K, 4 szt.	1,500	1,300
15	STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/m2K, 55 szt.	1,600	0,900
16	DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_p, 2,50 W/m2K, 2 szt.	2,500	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.88	1.40
2	Sprawność przesyłania [-]	0.95	0.95
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.92	0.92
4	Sprawność akumulacji [-]	0.95	0.95
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	1.00

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.88	1.32
2	Sprawność przesyłu [-]	0.81	0.81
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolارce otworowej	nieszczelności w stolارce otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	7617.42	7365.04
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	1.02	0.99
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	165.75	143.32
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	54.00	54.00
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	632.09	463.65
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	865.09	400.61
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	520.43	275.51
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	813.45	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	438.01	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	80.29	58.89
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	109.88	50.88
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	10.66
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	62.92	62.92
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]	11.95	11.95
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)]	2.07	0.96
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	62.92	62.92
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	1252637.70	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	51.14
Planowane koszty całkowite [zł]	1252637.70	Premia termomodernizacyjna [zł]	89034.32
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			44517.16

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

- 1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
- 2) U_{OZE} [%] 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.
- 3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- 4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Dokumentacja projektowa.

- Audyt energetyczny
Zespół Szkół Ogólnokształcących i Zawodowych - Budynek Szkoły
ul. Topolowa 2, Mosina
"EgoTerm" Spółka Jawna
30-237 Kraków, ul. Rysi Stok 6
Kraków, 2006-05-25

- Projekt Architektoniczny termomodernizacji budynków Zespołu Szkół im. Adama Wodźniczki przy ul. Topolowej 2 w Mosinie
TOM I Budynek szkoły i sali gimnastycznej
mgr inż. Wojciech Jankowiak
mgr inż. Tomasz Migdałek
Upr. nr 193/PW/93
Czerwiec 2004 r.

- Informacje na temat zużycia energii.

- Informacje o zużyciu i kosztach energii elektrycznej w obiektach Powiatu Poznańskiego w 2014 roku.
- Zużycie oraz koszty energii elektrycznej (brutto) w obiektach Powiatu Poznańskiego objętych umową kompleksową nr ZP.272.00006.2014 - część nr 1, w okresie trwania umowy, tj. od 01.04.2014 r. do 31.03.2016 r.
- Bilans zużycia i kosztów paliw i energii cieplnej na cele grzewcze obiektów Powiatu Poznańskiego w latach 2012-2015.

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Wielkość środków własnych oraz długość okresu kredytowania zostały wybrane przykładowo. Nie ma wpływu na dalsze obliczenia.

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	0.00
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	0.00
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	12

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 form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłota właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek wykonany w konstrukcji murowanej, tradycyjnej.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	+ ocieplenie ścian zewnętrznych dodatkową warstwą izolacji termicznej tak, aby przegrody spełniały wymagania na WT2021
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE COKOŁOWE W PIWNICY SZp_ok, 0,280 W/m2K	+ ocieplenie ścian zewnętrznych dodatkową warstwą izolacji termicznej tak, aby przegrody spełniały wymagania na WT2021
ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PODOKIENNA S_P, 0,239 W/m2K	+ ocieplenie ścian zewnętrznych dodatkową warstwą izolacji termicznej tak, aby przegrody spełniały wymagania na WT2021
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZCZYTOWE SZ_Z_ok, SZ_S_p, 0,268 W/m2K	+ ocieplenie ścian zewnętrznych dodatkową warstwą izolacji termicznej tak, aby przegrody spełniały wymagania na WT2021

Dach / stropodach

STROPODACH NAD SALĄ GIMNASTYCZNĄ SD_s, 0,233 W/m2K	+ ocieplenie stropodachu dodatkową warstwą izolacji termicznej tak, aby przegrody spełniały wymagania na WT2021
STROPODACH NAD SZKOŁĄ, NAD ZAPLECZEM I NAD ŁĄCZNIKIEM SD_z, SD_szk, 0,225 W/m2K	+ ocieplenie stropodachów dodatkową warstwą izolacji termicznej tak, aby przegrody spełniały wymagania na WT2021
STROP ZEWNĘTRZNY NAD PODCIENIEM Str, 1,219 W/m2K	- brak zmian

Podłoga

PODŁOGA NA GRUNCIE Pg_1 / Pg_2	- brak zmian
PODŁOGA NA GRUNCIE Ps_1 / Ps_2	- brak zmian
PODŁOGA ZAGŁĘBIONA W PIWNICY Pg_1	- brak zmian
ŚCIANA PODZIEMIA PRZYLEGAJĄCA DO GRUNTU SG_p, 1,531 W/m2K	- brak zmian

Stolarka otworowa

STOLARKA OKIENNA W PIWNICY: O_p, 3 szt., 2,60 W/m2K	- do wymiany na okna spełniające wymagania WT2021
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	- do wymiany na okna spełniające wymagania WT2021
DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_ok, DZW_ok, 1,50 W/m2K, 4 szt.	- do wymiany na drzwi spełniające wymagania WT2021
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/m2K, 55 szt.	- do wymiany na okna spełniające wymagania WT2021
DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_p, 2,50 W/m2K, 2 szt.	- do wymiany na okna spełniające wymagania WT2021

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]	165.75
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	54.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	632.09
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	865.09
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	520.43
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]	813.45
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)]	80.29
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	109.88

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	62.92
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	11.95
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	2.07
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	62.92

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Istniejący system ogrzewania bazuje na kotłowni gazowej, który został zmodernizowana w 2005 r.

Składowe sprawności systemu ogrzewania zostały dobrane na podstawie audytu energetyczne z roku 2004.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

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	0.88
Sprawność przesyłu ciepła	0.95
Sprawność regulacji ciepła	0.92
Sprawność akumulacji ciepła	0.95
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.73

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Istniejący system przygotowania ciepłej wody użytkowej bazuje na kotłowni gazowej, który został zmodernizowana w 2005 r.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej zostały dobrane na podstawie audytu energetyczne z roku 2004.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

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	0.88
Sprawność przesyłu ciepła	0.81
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.71

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

System wentylacji naturalny grawitacyjny.

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	WARIANT NR 2: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania polega na zmianie głównego źródła ciepła na NOWĄ KOTŁOWNIĘ GAZOWĄ KONDENSACYJNĄ.	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania jest zalecana ze względu na poprawę sprawności systemu grzewczego.
System ogrzewania	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania polega na zmianie głównego źródła ciepła na NOWĄ GAZOWĄ POWIETRZNĄ POMPE CIEPŁA (jedną lub kilku).	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania jest zalecana ze względu na poprawę sprawności systemu grzewczego.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	WARIANT NR 2: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej polega na zmianie głównego źródła ciepła na NOWĄ KOTŁOWNIĘ GAZOWĄ KONDENSACYJNĄ oraz na montażu PANELI FOTOWOLTAICZNYCH zasilających zasobniki ciepłej wody użytkowej w energię elektryczną.	Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej jest zalecana ze względu na poprawę sprawności systemu ciepłej wody użytkowej.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej polega na zmianie głównego źródła ciepła na NOWĄ GAZOWĄ POWIETRZNĄ POMPE CIEPŁA (jedną lub kilka) oraz na montażu PANELI FOTOWOLTAICZNYCH zasilających zasobniki ciepłej wody użytkowej w energię elektryczną.	Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej jest zalecana ze względu na poprawę sprawności systemu ciepłej wody użytkowej.
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną.	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok - wymagają termomodernizacji ze względu na zbyt wysoki współczynnik przenikania ciepła.
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE COKOŁOWE W PIWNICY SZp_ok, 0,280 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną.	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE COKOŁOWE W PIWNICY SZp_ok - wymagają termomodernizacji ze względu na zbyt wysoki współczynnik przenikania ciepła.
STROPODACH NAD SALĄ GIMNASTYCZNĄ SD_s, 0,233 W/m2K	Ocieplenie stropodachu izolacją termiczną.	STROPODACH NAD SALĄ GIMNASTYCZNĄ SD_s - wymaga termomodernizacji ze względu na zbyt wysoki współczynnik przenikania ciepła.
ŚCIANA PODZIEMIA PRZYLEGAJĄCA DO GRUNTU SG_p, 1,531 W/m2K	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak zmian dotyczących ściany przylegającej do gruntu.
PODŁOGA ZAGŁĘBIONA W PIWNICY Pg_1	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak zmian dotyczących podłogi zagłębionej.
STROP ZEWNĘTRZNY NAD PODCIENIEM Str, 1,219 W/m2K	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak zmian dotyczących stropu zewnętrznego.
PODŁOGA NA GRUNCIE Pg_1 / Pg_2	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak zmian dotyczących podłóg na gruncie.
PODŁOGA NA GRUNCIE Ps_1 / Ps_2	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak zmian dotyczących podłóg na gruncie.
STROPODACH NAD SZKOŁĄ, NAD ZAPLECZEM I NAD ŁĄCZNIKIEM SD_z, SD_szk, 0,225 W/m2K	Ocieplenie stropodachów izolacją termiczną.	STROPODACH NAD SZKOŁĄ, NAD ZAPLECZEM I NAD ŁĄCZNIKIEM SD_z, SD_szk - wymagają termomodernizacji ze względu na zbyt wysoki współczynnik przenikania ciepła.
ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PODOKIENNA S_P, 0,239 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną.	ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PODOKIENNA S_P - wymaga termomodernizacji ze względu na zbyt wysoki współczynnik przenikania ciepła.
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZCZYTOWE SZ_Z_ok, SZ_S_p, 0,268 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną.	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZCZYTOWE SZ_Z_ok, SZ_S_p - wymagają termomodernizacji ze względu na zbyt wysoki współczynnik przenikania ciepła.
STOLARKA OKIENNA W PIWNICY: O_p, 3 szt., 2,60 W/m2K	Wymiana stolarki okiennej.	STOLARKA OKIENNA W PIWNICY - wymaga modernizacji ze względu na zbyt wysoki współczynnik przenikania ciepła.
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	Wymiana stolarki okiennej.	STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K - wymaga modernizacji ze względu na zbyt wysoki współczynnik przenikania ciepła.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_ok, DZW_ok, 1,50 W/ m ² K, 4 szt.	Wymiana stolarki drzwiowej.	DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_ok, DZW_ok - wymaga modernizacji ze względu na zbyt wysoki współczynnik przenikania ciepła.
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/m ² K, 55 szt.	Wymiana stolarki okiennej.	STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/ m ² K - wymaga modernizacji ze względu na zbyt wysoki współczynnik przenikania ciepła.
DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_p, 2,50 W/m ² K, 2 szt.	Wymiana stolarki drzwiowej.	DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_p - wymaga modernizacji ze względu na zbyt wysoki współczynnik przenikania ciepła.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

ŚCIANY ZEWNĘTRZNE COKOŁOWE W PIWNICY SZp_ok, 0,280 W/m²K

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	8.00 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	8.00 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3774
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną
Materiał izolacyjny	materiał: Izolacja termiczna: wełna mineralna / styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.08 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d_m}	613.8	610.4	536.3	351	70	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	32.5	403	534	623.1

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	154.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Przykładowa cena rynkowa.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.08	0.10	0.12	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	2.000	2.500	3.000	-	-
R	[(m ² K)/W]	3.570	5.570	6.070	6.570	-	-
U	[W/(m ² K)]	0.280	0.18	0.16	0.15	-	-
Q	[GJ]	0.73	0.47	0.43	0.40	-	-
q	[MW]	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	16.51	18.93	20.99	-	-
N	[zł]	-	1231.65	1583.55	1903.46	-	-
SPBT	[lata]	-	74.62	83.64	90.68	-	-

Wybrany wariant

SPBT	74.62 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	16.51 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	1231.65 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrana grubość izolacji została dopasowana tak, by uzyskać odpowiedni współczynnik przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych cokołowych wg WT 2021 oraz, by prosty czas zwrotu (SPBT) był jak najkrótszy.	
Uwagi audytora	
Ściany zewnętrzne cokołowe podlegają termomodernizacji ze względu na zbyt wysoki współczynnik przenikania ciepła.	

ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZCZYTOWE SZ_Z_ok, SZ_S_p, 0,268 W/m2K

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	234.43 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	234.43 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3774
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną.
Materiał izolacyjny	materiał: Izolacja termiczna: wełna mineralna / styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.08 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d_m}	613.8	610.4	536.3	351	70	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	32.5	403	534	623.1

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	154.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Przykładowa cena rynkowa.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.08	0.10	0.12	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	2.000	2.500	3.000	-	-
R	[(m ² K)/W]	3.726	5.726	6.226	6.726	-	-
U	[W/(m ² K)]	0.268	0.17	0.16	0.15	-	-
Q	[GJ]	20.52	13.35	12.28	11.37	-	-
q	[MW]	0.0024	0.0016	0.0014	0.0013	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	450.85	518.30	575.73	-	-
N	[zł]	-	36102.20	46417.12	55794.32	-	-
SPBT	[lata]	-	80.08	89.56	96.91	-	-

Wybrany wariant

SPBT	80.08 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	450.85 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	36102.20 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrana grubość izolacji została dopasowana tak, by uzyskać odpowiedni współczynnik przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych wg WT 2021 oraz, by prosty czas zwrotu (SPBT) był jak najkrótszy.	
Uwagi audytora	
Ściany zewnętrzne podlegają termomodernizacji ze względu na zbyt wysoki współczynnik przenikania ciepła.	

ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m²K

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	894.38 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	894.38 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	19.60 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3683
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną.
Materiał izolacyjny	materiał: Izolacja termiczna: wełna mineralna / styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.08 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6
T _{e_m}	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d_m}	601.4	599.2	523.9	339	66	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6
T _{e_m}	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	30.5	390.6	522	610.7

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	154.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Przykładowa cena rynkowa.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.08	0.10	0.12	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	2.000	2.500	3.000	-	-
R	[(m ² K)/W]	4.043	6.043	6.543	7.043	-	-
U	[W/(m ² K)]	0.247	0.17	0.15	0.14	-	-
Q	[GJ]	70.40	47.10	43.50	40.41	-	-
q	[MW]	0.0083	0.0056	0.0051	0.0048	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1465.98	1692.44	1886.75	-	-
N	[zł]	-	137734.74	177087.53	212862.79	-	-
SPBT	[lata]	-	93.95	104.63	112.82	-	-

Wybrany wariant

SPBT	93.95 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1465.98 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	137734.74 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Wybrana grubość izolacji została dopasowana tak, by uzyskać odpowiedni współczynnik przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych wg WT 2021 oraz, by prosty czas zwrotu (SPBT) był jak najkrótszy.	
Uwagi audytora Ściany zewnętrzne podlegają termomodernizacji ze względu na zbyt wysoki współczynnik przenikania ciepła.	

STROPODACH NAD SZKOŁĄ, NAD ZAPLECZEM I NAD ŁĄCZNIKIEM SD_z, SD_szk, 0,225 W/m2K

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	858.57 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	858.57 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3774
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropodachów izolacją termiczną.
Materiał izolacyjny	materiał: Izolacja termiczna: wełna mineralna / styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	613.8	610.4	536.3	351	70	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	32.5	403	534	623.1

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	165.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Przykładowa cena rynkowa.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.10	0.12	0.15	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	2.500	3.000	3.750	-	-
R	[(m ² K)/W]	4.443	6.943	7.443	8.193	-	-
U	[W/(m ² K)]	0.225	0.14	0.13	0.12	-	-
Q	[GJ]	63.01	40.32	37.61	34.17	-	-
q	[MW]	0.0073	0.0047	0.0044	0.0040	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1427.57	1598.00	1814.65	-	-
N	[zł]	-	141664.05	176006.85	210349.65	-	-
SPBT	[lata]	-	99.23	110.14	115.92	-	-

Wybrany wariant

SPBT	99.23 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1427.57 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	141664.05 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Wybrana grubość izolacji została dopasowana tak, by uzyskać odpowiedni współczynnik przenikania ciepła dla stropodachów wg WT 2021 oraz, by prosty czas zwrotu (SPBT) był jak najkrótszy.	
Uwagi audytora Stropodachy podlegają termomodernizacji ze względu na zbyt wysoki współczynnik przenikania ciepła.	

STROPODACH NAD SALĄ GIMNASTYCZNĄ SD_s, 0,233 W/m2K

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	224.50 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	224.50 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	2866
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropodachu izolacją termiczną.
Materiał izolacyjny	materiał: Izolacja termiczna: wełna mineralna / styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	16	16	16	16	16	16
Te _m	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	489.8	498.4	412.3	231	30	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	16	16	16	16	16	16
Te _m	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	12.5	279	414	499.1

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	165.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Przykładowa cena rynkowa.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.10	0.12	0.15	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.500	3.000	3.750	-	-
R	[(m² K)/W]	4.294	6.794	7.294	8.044	-	-
U	[W/(m² K)]	0.233	0.15	0.14	0.12	-	-
Q	[GJ]	12.95	8.18	7.62	6.91	-	-
q	[MW]	0.0018	0.0011	0.0010	0.0009	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	299.71	335.00	379.71	-	-
N	[zł]	-	37042.50	46022.50	55002.50	-	-
SPBT	[lata]	-	123.59	137.38	144.85	-	-

Wybrany wariant

SPBT	123.59 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	299.71 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	37042.50 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Wybrana grubość izolacji została dopasowana tak, by uzyskać odpowiedni współczynnik przenikania ciepła dla stropodachów wg WT 2021 oraz, by prosty czas zwrotu (SPBT) był jak najkrótszy.	
Uwagi audytora Stropodach podlega termomodernizacji ze względu na zbyt wysoki współczynnik przenikania ciepła.	

ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PODOKIENNA S_P, 0,239 W/m²K

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	31.09 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	31.09 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	2866
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną.
Materiał izolacyjny	materiał: Izolacja termiczna: wełna mineralna / styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.08 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	16	16	16	16	16	16
T _{e_m}	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d_m}	489.8	498.4	412.3	231	30	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	16	16	16	16	16	16
T _{e_m}	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	12.5	279	414	499.1

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	154.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Przykładowa cena rynkowa.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.08	0.10	0.12	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	2.000	2.500	3.000	-	-
R	[(m ² K)/W]	4.182	6.182	6.682	7.182	-	-
U	[W/(m ² K)]	0.239	0.16	0.15	0.14	-	-
Q	[GJ]	1.84	1.25	1.15	1.07	-	-
q	[MW]	0.0003	0.0002	0.0002	0.0001	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	37.48	43.34	48.39	-	-
N	[zł]	-	4787.86	6155.82	7399.42	-	-
SPBT	[lata]	-	127.75	142.03	152.91	-	-

Wybrany wariant

SPBT	127.75 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	37.48 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	4787.86 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Wybrana grubość izolacji została dopasowana tak, by uzyskać odpowiedni współczynnik przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych wg WT 2021 oraz, by prosty czas zwrotu (SPBT) był jak najkrótszy.	
Uwagi audytora Ściany zewnętrzne podlegają termomodernizacji ze względu na zbyt wysoki współczynnik przenikania ciepła.	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

STOLARKA OKIENNA W PIWNICY: O_p, 3 szt., 2,60 W/m²K

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	0.93 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 °C
Liczba stopniodni	3774

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d_m}	613.8	610.4	536.3	351	70	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	32.5	403	534	623.1

STOLARKA OKIENNA W PIWNICY: O_p, 3 szt., 2,60 W/m²K

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana stolarki okiennej.
---------------------------------	----------------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	990.00	zł/m ²	0.93	923.97
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	2.600	0.900	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	0.70	0.40	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	0.80	0.60	-	-
Q	[GJ]	0.79	0.27	-	-
q	[MW]	0.0001	0.0000	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	32.55	-	-
N	[zł]	-	923.97	-	-
SPBT	[lata]	-	28.38	-	-

Wybrany wariant

SPBT	28.38 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	32.55 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	923.97 [zł]
Uwagi audytora Wymiana stolarki okiennej.	

DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_p, 2,50 W/m2K, 2 szt.

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	6.34 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 °C
Liczba stopniodni	3774

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d_m}	613.8	610.4	536.3	351	70	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	32.5	403	534	623.1

DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_p, 2,50 W/m2K, 2 szt.

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana stolarki drzwiowej.
---------------------------------	-----------------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	990.00	zł/m ²	6.34	6272.64
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	2.500	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	0.70	0.40	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	0.80	0.60	-	-
Q	[GJ]	5.17	2.69	-	-
q	[MW]	0.0006	0.0003	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	156.00	-	-
N	[zł]	-	6272.64	-	-
SPBT	[lata]	-	40.21	-	-

Wybrany wariant

SPBT	40.21 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	156.00 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	6272.64 [zł]

Uwagi audytora

Wymiana stolarki drzwiowej.

STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/m²K, 55 szt.

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	293.18 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 °C
Liczba stopniodni	3774

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d_m}	613.8	610.4	536.3	351	70	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	32.5	403	534	623.1

STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/m²K, 55 szt.

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana stolarki okiennej.
---------------------------------	----------------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	990.00	zł/m ²	293.18	290248.00
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)]	1.600	0.900	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	0.70	0.40	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	0.80	0.60	-	-
Q	[GJ]	152.96	86.04	-	-
q	[MW]	0.0178	0.0100	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	4210.64	-	-
N	[zł]	-	290248.00	-	-
SPBT	[lata]	-	68.93	-	-

Wybrany wariant

SPBT	68.93 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	4210.64 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	290248.00 [zł]

Uwagi audytora

Wymiana stolarki okiennej.

STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m²K, 93 szt.

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	366.03 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	19.60 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 °C
Liczba stopniodni	3683

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6
T _{e_m}	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d_m}	601.4	599.2	523.9	339	66	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6
T _{e_m}	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	30.5	390.6	522	610.7

STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m²K, 93 szt.

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana stolarki okiennej.
---------------------------------	----------------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	990.00	zł/m ²	366.03	362367.91
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)]	1.200	0.900	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	0.70	0.40	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	0.80	0.60	-	-
Q	[GJ]	139.78	104.84	-	-
q	[MW]	0.0165	0.0124	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	2198.75	-	-
N	[zł]	-	362367.91	-	-
SPBT	[lata]	-	164.81	-	-

Wybrany wariant

SPBT	164.81 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2198.75 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	362367.91 [zł]

Uwagi audytora

Wymiana stolarki okiennej.

DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_ok, DZW_ok, 1,50 W/m²K, 4 szt.

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	11.79 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 °C
Liczba stopniodni	3774

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d_m}	613.8	610.4	536.3	351	70	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	32.5	403	534	623.1

DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_ok, DZW_ok, 1,50 W/m²K, 4 szt.

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana stolarki drzwiowej.
---------------------------------	-----------------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1210.00	zł/m ²	11.79	14262.18
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)]	1.500	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	0.70	0.40	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	0.80	0.60	-	-
Q	[GJ]	5.77	5.00	-	-
q	[MW]	0.0007	0.0006	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	48.37	-	-
N	[zł]	-	14262.18	-	-
SPBT	[lata]	-	294.88	-	-

Wybrany wariant

SPBT	294.88 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	48.37 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	14262.18 [zł]

Uwagi audytora

Wymiana stolarki drzwiowej.

6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: WARIANT NR 2: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej - kotłownia gazowa kondensacyjna.

Opis usprawnienia	WARIANT NR 2: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej polega na zmianie głównego źródła ciepła na NOWĄ KOTŁOWNIĘ GAZOWĄ KONDENSACYJNĄ oraz na montażu PANELI FOTOWOLTAICZNYCH zasilających zasobniki ciepłej wody użytkowej w energię elektryczną.
Opis modernizacji źródła ciepła	Proponowana modernizacja źródła ciepła polega na wymianie istniejącego kotła gazowego na nową kotłownię kondensacyjną oraz na montażu paneli fotowoltaicznych zasilających zasobniki ciepłej wody użytkowej w energię elektryczną.
Opis modernizacji przesyłania ciepła	Brak zmian dot. przesyłania ciepła.
Opis modernizacji akumulacji ciepła	Brak zmian dot. akumulacji ciepła.
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Kocioł gazowy kondensacyjny / Kotły gazowe kondensacyjne
Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	85.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	85.00
Sprawność wytworzenia ciepła	1.04
Sprawność przesyłu ciepła	0.81
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.85
System:	Zasobniki ciepłej wody użytkowej zasilane energią elektryczną z paneli fotowoltaicznych
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	15.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	15.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.85
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.68
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	520.43
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.05400
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	369.51
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.05400
Planowany koszt ulepszenia [zł]	60000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	12983.58
SPBT [lata]	4.62

Ulepszenie: WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.

Opis usprawnienia	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej polega na zmianie głównego źródła ciepła na NOWĄ GAZOWĄ POWIETRZNA POMPE CIEPŁA (jedną lub kilka) oraz na montażu PANELI FOTOWOLTAICZNYCH zasilających zasobniki ciepłej wody użytkowej w energię elektryczną.
-------------------	---

Opis modernizacji źródła ciepła	Proponowana modernizacja źródła ciepła polega na wymianie istniejącego kotła gazowego na nową pompę ciepła (jedną lub kilka) oraz na montażu paneli fotowoltaicznych zasilających zasobniki ciepłej wody użytkowej w energię elektryczną.
Opis modernizacji przesyłania ciepła	Brak zmian dot. przesyłania ciepła.
Opis modernizacji akumulacji ciepła	Brak zmian dot. akumulacji ciepła.
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Gazowa powietrzna pompa ciepła / Gazowe powietrzne pompy ciepła
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	85.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	85.00
Sprawność wytworzenia ciepła	1.40
Sprawność przesyłu ciepła	0.81
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	1.14
System:	Zasobniki ciepłej wody użytkowej zasilane energią elektryczną z paneli fotowoltaicznych
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	15.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	15.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.85
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.68
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	520.43
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.05400
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	275.51
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.05400
Planowany koszt ulepszenia [zł]	88000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	18010.72
SPBT [lata]	4.89

Wybrany wariant: WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.

SPBT [lata]	4.89
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	18010.72
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	88000.00
Uwagi audytora	
Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej jest zalecana ze względu na poprawę sprawności systemu ciepłej wody użytkowej.	

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, USZEREGOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej polega na zmianie głównego źródła ciepła na NOWĄ GAZOWĄ POWIETRZNĄ POMPE CIEPŁA (jedną lub kilka) oraz na montażu PANELI FOTOWOLTAICZNYCH zasilających zasobniki ciepłej wody użytkowej w energię elektryczną.	88000.00	4.89
2	Wymiana stolarki okiennej.	923.97	28.38
3	Wymiana stolarki drzwiowej.	6272.64	40.21
4	Wymiana stolarki okiennej.	290248.00	68.93
5	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną, materiał: Izolacja termiczna: wełna mineralna / styropian	1231.65	74.62
6	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną, materiał: Izolacja termiczna: wełna mineralna / styropian	36102.20	80.08
7	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną, materiał: Izolacja termiczna: wełna mineralna / styropian	137734.74	93.95
8	Ocieplenie stropodachów izolacją termiczną, materiał: Izolacja termiczna: wełna mineralna / styropian	141664.05	99.23
9	Ocieplenie stropodachu izolacją termiczną, materiał: Izolacja termiczna: wełna mineralna / styropian	37042.50	123.59
10	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną, materiał: Izolacja termiczna: wełna mineralna / styropian	4787.86	127.75
11	Wymiana stolarki okiennej.	362367.91	164.81
12	Wymiana stolarki drzwiowej.	14262.18	294.88

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: **WARIANT NR 2: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania - kotłownia gazowa kondensacyjna.**

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawieniu	
System:	Kocioł gazowy kondensacyjny / Kotły gazowe kondensacyjne
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	1.04
Sprawność przesyłu ciepła	0.95
Sprawność regulacji ciepła	0.92
Sprawność akumulacji ciepła	0.95
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.86
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	865.09
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.16575
Planowany koszt ulepszenia [zł]	80000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	8172.94
SPBT [lata]	9.79

Ulepszenie: **WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.**

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawieniu	
System:	Gazowa powietrzna pompa ciepła / Gazowe powietrzne pompy ciepła
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	1.40
Sprawność przesyłu ciepła	0.95
Sprawność regulacji ciepła	0.92
Sprawność akumulacji ciepła	0.95
Całkowita sprawność systemu grzewczego	1.16
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	865.09
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.16575
Planowany koszt ulepszenia [zł]	132000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	20067.98
SPBT [lata]	6.58

Wybrany wariant: **WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.**

SPBT [lata]	6.58
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	20067.98
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	132000.00

Uwagi audytora
 Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania jest zalecana ze względu na poprawę sprawności systemu grzewczego.

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: Proponowana modernizacja źródła ciepła polega na wymianie istniejącego kotła gazowego na nową pompę ciepła lub kilka pomp ciepła.	$\eta_g = 1.40$
Przesyłanie ciepła: Brak zmian dot. przesyłania ciepła.	$\eta_d = 0.95$
Regulacja systemu grzewczego: Brak zmian dot. regulacji systemu grzewczego.	$\eta_e = 0.92$
Akumulacja ciepła: Brak zmian dot. akumulacji ciepła.	$\eta_s = 0.95$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 1.16$
Opis ulepszenia systemu grzewczego WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania polega na zmianie głównego źródła ciepła na NOWĄ GAZOWĄ POWIETRZNĄ POMPE CIEPŁA (jedną lub kilku).	
Uwagi audytora Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania jest zalecana ze względu na poprawę sprawności systemu grzewczego.	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Optymalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna		
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1.	2.	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	1252637.70	44517.16	51.14	445171.60	250527.54	200422.03	89034.32
2	Wariant optymalizacyjny 2	1238375.52	44453.61	51.07	444536.10	247675.10	198140.08	88907.22
3	Wariant optymalizacyjny 3	876007.61	42643.40	48.99	426434.00	175201.52	140161.22	85286.80
4	Wariant optymalizacyjny 4	871219.75	42619.49	48.96	426194.90	174243.95	139395.16	85238.98
5	Wariant optymalizacyjny 5	834177.25	42384.80	48.69	423848.00	166835.45	133468.36	84769.60
6	Wariant optymalizacyjny 6	692513.20	41249.72	47.39	412497.20	138502.64	110802.11	82499.44
7	Wariant optymalizacyjny 7	554778.46	40176.31	46.15	401763.10	110955.69	88764.55	80352.62
8	Wariant optymalizacyjny 8	518676.26	39842.83	45.77	398428.30	103735.25	82988.20	79685.66
9	Wariant optymalizacyjny 9	517444.61	39830.25	45.76	398302.50	103488.92	82791.14	79660.50
10	Wariant optymalizacyjny 10	227196.61	35848.04	41.18	181757.29	45439.32	36351.46	71696.08
11	Wariant optymalizacyjny 11	220923.97	35444.09	40.72	176739.18	44184.79	35347.84	70888.18
12	Wariant optymalizacyjny 12	220000.00	35359.78	40.62	176000.00	44000.00	35200.00	70719.56
13	Wariant optymalizacyjny 13	132000.00	20067.70	23.05	105600.00	26400.00	21120.00	40135.40

Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**

Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi **1252637.70 zł**

W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł

Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości **0.00 zł**, planowana kwota kredytu wynosi **1252637.70 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.	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.	4.89
2	System ogrzewania	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.	6.58
3	STOLARKA OKIENNA W PIWNICY: O_p, 3 szt., 2,60 W/m2K	Wymiana stolarki okiennej.	28.38
4	DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_p, 2,50 W/m2K, 2 szt.	Wymiana stolarki drzwiowej.	40.21
5	STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/m2K, 55 szt.	Wymiana stolarki okiennej.	68.93
6	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE COKOŁOWE W PIWNICY SZp_ok, 0,280 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną	74.62
7	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZCZYTOWE SZ_Z_ok, SZ_S_p, 0,268 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną.	80.08
8	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną.	93.95
9	STROPODACH NAD SZKOŁĄ, NAD ZAPLECZEM I NAD ŁĄCZNIKIEM SD_z, SD_szk, 0,225 W/m2K	Ocieplenie stropodachów izolacją termiczną.	99.23
10	STROPODACH NAD SALĄ GIMNASTYCZNĄ SD_s, 0,233 W/m2K	Ocieplenie stropodachu izolacją termiczną.	123.59
11	ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PODOKIENNA S_P, 0,239 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną.	127.75
12	STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	Wymiana stolarki okiennej.	164.81
13	DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_ok, DZW_ok, 1,50 W/m2K, 4 szt.	Wymiana stolarki drzwiowej.	294.88

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	143.32
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	54.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	463.65
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	400.61
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	275.51
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	58.89
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	50.88

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWDZIANYEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	100000.00 [zł]	100000.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	32000.00 [zł]	32000.00
3	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	60000.00 [zł]	60000.00
4	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: robocizna	1	28000.00 [zł]	28000.00
5	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m ² K - materiał: Izolacja termiczna: wełna mineralna / styropian ($\lambda = 0.040$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.080 [m] Ściana zewnętrzna (północ), Ściana zewnętrzna (południe), Ściana zewnętrzna (wschód), Ściana zewnętrzna (zachód), Ściana zewnętrzna (północ), Ściana zewnętrzna (południe), Ściana zewnętrzna (wschód), Ściana zewnętrzna (południe), Ściana zewnętrzna (zachód), Ściana zewnętrzna (wschód), Ściana zewnętrzna (zachód), Ściana zewnętrzna (wschód), Ściana zewnętrzna (zachód)	894.38 [m ²]	154.00 [zł/m ²]	137734.74
6	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE COKOŁOWE W PIWNICY SZp_ok, 0,280 W/m ² K - materiał: Izolacja termiczna: wełna mineralna / styropian ($\lambda = 0.040$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.080 [m] Ściana zewnętrzna cokołowa (północ), Ściana zewnętrzna cokołowa (wschód)	8.00 [m ²]	154.00 [zł/m ²]	1231.65
7	STROPODACH NAD SALĄ GIMNASTYCZNĄ SD_s, 0,233 W/m ² K - materiał: Izolacja termiczna: wełna mineralna / styropian ($\lambda = 0.040$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.100 [m] Stropodach nad salą gim.	224.50 [m ²]	165.00 [zł/m ²]	37042.50
8	STROPODACH NAD SZKOŁĄ, NAD ZAPLECZEM I NAD ŁĄCZNIKIEM SD_z, SD_szk, 0,225 W/m ² K - materiał: Izolacja termiczna: wełna mineralna / styropian ($\lambda = 0.040$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.100 [m] Stropodach szkoły, Stropodach nad łącznikiem, Stropodach nad zapleczem	858.57 [m ²]	165.00 [zł/m ²]	141664.05
9	ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PODOKIENNA S_P, 0,239 W/m ² K - materiał: Izolacja termiczna: wełna mineralna / styropian ($\lambda = 0.040$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.080 [m] Ściana zewnętrzna podokienna	31.09 [m ²]	154.00 [zł/m ²]	4787.86
10	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZCZYTOWE SZ_Z_ok, SZ_S_p, 0,268 W/m ² K - materiał: Izolacja termiczna: wełna mineralna / styropian ($\lambda = 0.040$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.080 [m] Ściana zewnętrzna (północ), Ściana zewnętrzna (południe), Ściana zewnętrzna (północ), Ściana zewnętrzna (północ), Ściana zewnętrzna (południe), Ściana zewnętrzna (południe)	234.43 [m ²]	154.00 [zł/m ²]	36102.20
11	STOLARKA OKIENNA W PIWNICY: O_p, 3 szt., 2,60 W/m ² K - Wymiana stolarki okiennej.	0.93 [m ²]	990.00 [zł/m ²]	923.97
12	STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m ² K, 93 szt. - Wymiana stolarki okiennej.	366.03 [m ²]	990.00 [zł/m ²]	362367.91
13	DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_ok, DZW_ok, 1,50 W/m ² K, 4 szt. - Wymiana stolarki drzwiowej.	11.79 [m ²]	1210.00 [zł/m ²]	14262.18
14	STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/m ² K, 55 szt. - Wymiana stolarki okiennej.	293.18 [m ²]	990.00 [zł/m ²]	290248.00
15	DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_p, 2,50 W/m ² K, 2 szt. - Wymiana stolarki drzwiowej.	6.34 [m ²]	990.00 [zł/m ²]	6272.64

ZALĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	62.92	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	62.92	0.00	0.00

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	62.92	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	85.00	62.92	0.00	0.00
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	15.00	0.00	0.00	0.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SD_szkoła

Nazwa przegrody		Stropodach szkoły ocieplony izolacją termiczną o gr. 15 cm (0,040 W/mK)			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.225			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Strop DZ-3	0.23	1.04	1000	1000
3	gazobeton	0.12	0.465	840	1900
4	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000
5	Izolacja termiczna	0.15	0.04	1450	40
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	
STROPODACH NAD SZKOŁĄ, NAD ZAPLECZEM I NAD ŁĄCZNIKIEM SD_z, SD_szk, 0,225 W/m2K		TAK		0.225	
				0.144	

Symbol przegrody: SG_p

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu w piwnicy			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.742			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2400)	0.38	1.7	840	2400
2	Papa (asfaltowa)	0.002	0.18	1460	1000
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	
ŚCIANA PODZIEMIA PRZYLEGAJĄCA DO GRUNTU SG_p, 1,531 W/m2K		NIE		2.742	
				2.742	

Symbol przegrody: SZp_ok

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna piwnic z oknami ocieplona izolacją termiczną o gr. 12 cm (0,038 W/mK)			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.28			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2400)	0.38	1.7	840	2400
3	Styropian / wełna mineralna 038	0.12	0.038	1460	40
Występowanie przegrody w grupie					

ZALĄCZNIKI

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE COKOŁOWE W PIWNICY SZp_ok, 0,280 W/m2K	TAK	0.280	0.180

Symbol przegrody: Pg_1 / Pg_2

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.377			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Wykładzina podłogowa PCW	0.005	0.2	1460	1300
2	Tynk lub gładź cementowa	0.05	1	840	2000
3	Papa (asfaltowa)	0.002	0.18	1460	1000
4	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
5	Piasek średni	0.15	0.4	840	1650
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji		
PODŁOGA NA GRUNCIE Pg_1 / Pg_2	NIE	1.377	1.377		

Symbol przegrody: Ps_1 / Ps_2

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie sali gim.			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.166			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0.025	0.16	2510	550
2	Tynk lub gładź cementowa	0.05	1	840	2000
3	Papa (asfaltowa)	0.002	0.18	1460	1000
4	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
5	Piasek średni	0.15	0.4	840	1650
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji		
PODŁOGA NA GRUNCIE Ps_1 / Ps_2	NIE	1.166	1.166		

Symbol przegrody: Str

Nazwa przegrody		Strop nad wejściem			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.219			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Wykładzina podłogowa PCW	0.005	0.2	1460	1300

ZALĄCZNIKI

2	Tynk lub gładź cementowa	0.05	1	840	2000
3	Płyty piśniowe porowate	0.025	0.05	2510	300
4	Żelbet	0.12	1.7	840	2500
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 ZEWNETRZNY NAD PODCIENIEM Str, 1,219 W/m2K		NIE		1.219	1.219

Symbol przegrody: SD_z

Nazwa przegrody		Stropodach zaplecza sali gim. ocieplony izolacją termiczną o gr. 15 cm (0,040 W/mK)			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.225			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Strop DZ-3	0.23	1.04	1000	1000
3	gazobeton	0.12	0.465	840	1900
4	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000
5	Izolacja termiczna	0.15	0.04	1450	40
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 NAD SZKOŁĄ, NAD ZAPLECZEM I NAD ŁĄCZNIKIEM SD_z, SD_szk, 0,225 W/m2K		TAK		0.225	0.144

Symbol przegrody: SD_sala

Nazwa przegrody		Stropodach sali gim. ocieplony izolacją termiczną o gr. 15 cm (0,040 W/mK)			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.233			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.05	1.7	840	2500
3	gazobeton	0.14	0.465	840	1900
4	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000
5	Izolacja termiczna	0.15	0.04	1450	40
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 NAD SALĄ GIMNASTYCZNĄ SD_s, 0,233 W/m2K		TAK		0.233	0.147

Symbol przegrody: SZ_S_ok / SZ_S_p

ZALĄCZNIKI

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna szczytowa z drzwiami i oknami ocieplona izolacją termiczną o gr. 12 cm (0,038 W/mK)			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
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]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły silikatowej pełnej	0.38	1	880	1900
3	Styropian / wełna mineralna 038	0.12	0.038	1460	40
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZCZYTOWE SZ_Z_ok, SZ_S_p, 0,268 W/m2K		TAK		0.268	0.175

Symbol przegrody: SZs_p / SZ_P_ok / SZs_ok

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna sali gim. pełna ocieplona izolacją termiczną o gr. 12 cm (0,038 W/mK)			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.247			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły kratówki	0.38	0.56	880	1300
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
4	Styropian / wełna mineralna 038	0.12	0.038	1460	40
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K		TAK		0.247	0.165

Symbol przegrody: S_P

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna podokienna ocieplona izolacją termiczną o gr. 12 cm (0,038 W/mK)			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.239			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	gazobeton	0.38	0.465	840	1900
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
4	Styropian / wełna mineralna 038	0.12	0.038	1460	40
Występowanie przegrody w grupie					

ZAŁĄCZNIKI

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PODOKIENNA S_P, 0,239 W/m ² K	TAK	0.239	0.162

Symbol przegrody: Pg_1'

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona w piwnicy			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]		1.377			
Opór przyjmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m ² K)/W]		0			
Opór przyjmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m ² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m ³]
1	Wykładzina podłogowa PCW	0.005	0.2	1460	1300
2	Tynk lub gładź cementowa	0.05	1	840	2000
3	Papa (asfaltowa)	0.002	0.18	1460	1000
4	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
5	Piasek średni	0.15	0.4	840	1650
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji		
PODŁOGA ZAGŁĘBIONA W PIWNICY Pg_1	NIE	1.377	1.377		

ZALĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O_PVC 1,60

Nazwa przegrody		Stolarka okienna (55 szt.)	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.6	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.7	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0.7	
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 O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/m2K, 55 szt.	TAK	1.600	0.900

Symbol przegrody: O_p

Nazwa przegrody		Stolarka okienna drewniana w piwnicy (3 szt.)	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.6	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.7	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		2	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
STOLARKA OKIENNA W PIWNICY: O_p, 3 szt., 2,60 W/m2K	TAK	2.600	0.900

Symbol przegrody: O

Nazwa przegrody		Stolarka okienna 1,20 (93 szt.)	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.2	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.7	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0.5	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	TAK	1.200	0.900

ZAŁĄCZNIKI

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

Strefa: PIWNICA

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	39.79
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	67.64
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	36943.21

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE COKOŁOWE W PIWNICY SZp_ok, 0,280 W/m2K	Ściana zewnętrzna cokołowa (północ)	5.28	5.91	0.280	2.376	852.23
PODŁOGA ZAGŁĘBIONA W PIWNICY Pg_1	Podłoga zagłębiona	40.80	40.80	0.295	5.582	7091.45
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE COKOŁOWE W PIWNICY SZp_ok, 0,280 W/m2K	Ściana zewnętrzna cokołowa (wschód)	2.71	5.91	0.280	2.729	352.34
ŚCIANA PODZIEMIA PRZYLEGAJĄCA DO GRUNTU SG_p, 1,531 W/m2K	Ściana przylegająca do gruntu	88.43	88.43	0.772	31.695	17827.49
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni k[J/(m²K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]	
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna		
Ściana wewnętrzna 12	12.67	12.67	97230	97230	2463808	
Strop wewnętrzny nad piwnicą	0.00	39.79	0.	210000	8355900	
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/s]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
STOLARKA OKIENNA W PIWNICY: O_p, 3 szt., 2,60 W/m2K	O_p	0.62	2.00	2.600	1.618	
STOLARKA OKIENNA W PIWNICY: O_p, 3 szt., 2,60 W/m2K	O_p	0.31	2.00	2.600	0.809	
DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_ok, DZw_ok, 1,50 W/m2K, 4 szt.	DZw_ok	2.88	1.00	1.500	4.318	
Mostki cieplne						
Symbol przegrody	Symbol mostka			Ψ_i [W/(mK)]	li [m]	
SZp_ok	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.2	4.48	
SZp_ok	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.2	9.84	
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]				60.00		



ZALĄCZNIKI

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)]	2.46						
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	365.00						
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	1.00						
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]	4475				
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
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	71.17	71.17	71.17	71.17	71.17	71.17
C_m	[kJ/K]	36943.21	36943.21	36943.21	36943.21	36943.21	36943.21
τ	[h]	144.19	144.19	144.19	144.19	144.19	144.19
a_H		10.61	10.61	10.61	10.61	10.61	10.61
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1055.87	1052.49	919.72	597.44	362.15	159.27
Q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	355.25	320.87	355.25	343.79	355.25	343.79
Q_{sol}	[kWh]	26.34	41.19	76.27	121.55	153.69	175.17
$Q_{H,gn}$	[kWh]	381.59	362.06	431.52	465.34	508.94	518.96
γ_H		0.36	0.34	0.47	0.78	1.41	3.26
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.98	0.71	0.31
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	674.28	690.43	488.2	141.41	0.8	0
L_H	[h]	744	672	744	311	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	71.17	71.17	71.17	71.17	71.17	71.17
C_m	[kJ/K]	36943.21	36943.21	36943.21	36943.21	36943.21	36943.21
τ	[h]	144.19	144.19	144.19	144.19	144.19	144.19
a_H		10.61	10.61	10.61	10.61	10.61	10.61
$Q_{H,ht}$	[kWh]	87.44	82.29	324.46	687.22	916.36	1072.25
Q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	355.25	355.25	343.79	355.25	343.79	355.25
Q_{sol}	[kWh]	173.19	137.72	93.5	52.36	27.14	21.05
$Q_{H,gn}$	[kWh]	528.44	492.97	437.29	407.61	370.93	376.3
γ_H		6.04	5.99	1.35	0.59	0.4	0.35
$\eta_{H,gn}$		0.17	0.17	0.73	1	1	1

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	5.24	279.61	545.43	695.95
L_H	[h]	0	0	0	540	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						49.13	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						22.04	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						3521.35	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						4819.38	

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			
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE COKOŁOWE W PIWNICY SZp_ok, 0,280 W/m2K	Ściana zewnętrzna cokołowa (północ)	5.28	5.91	0.180	1.844	852.23
PODŁOGA ZAGŁĘBIONA W PIWNICY Pg_1	Podłoga zagłębiona	40.80	40.80	0.295	5.582	7091.45
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE COKOŁOWE W PIWNICY SZp_ok, 0,280 W/m2K	Ściana zewnętrzna cokołowa (wschód)	2.71	5.91	0.180	2.455	352.34
ŚCIANA PODZIEMIA PRZYLEGAJĄCA DO GRUNTU SG_p, 1,531 W/m2K	Ściana przylegająca do gruntu	88.43	88.43	0.772	31.695	17827.49

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ[J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Ściana wewnętrzna 12	12.67	12.67	97230	97230	2463808
Strop wewnętrzny nad piwnicą	0.00	39.79	0.	210000	8355900

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 W PIWNICY: O_p, 3 szt., 2,60 W/m2K	O_p	0.62	0.50	0.900	0.560
STOLARKA OKIENNA W PIWNICY: O_p, 3 szt., 2,60 W/m2K	O_p	0.31	0.50	0.900	0.280
DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_ok, DZW_ok, 1,50 W/m2K, 4 szt.	DZw_ok	2.88	0.50	1.300	3.743

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ _i [W/(mK)]	l _i [m]
SZp_ok	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	4.48
SZp_ok	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	9.84

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	53.88
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

ZAŁĄCZNIKI

Ciepła woda użytkowa								
Temperatura wody zimnej θ_o [°C]		10.00						
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]		55.00						
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]		2.46						
Czas użytkowania t_{uz} [doba]		365.00						
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]		1.00						
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 m ²						0.15 [W/m ²]	4296
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 m ²						0.04 [W/m ²]	4964
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 m ²						0.04 [W/m ²]	876
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	20
θ_e	°C	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8	
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720	
H	[W/K]	64.81	64.81	64.81	64.81	64.81	64.81	
C_m	[kJ/K]	36943.21	36943.21	36943.21	36943.21	36943.21	36943.21	
τ	[h]	158.34	158.34	158.34	158.34	158.34	158.34	
a_H		11.56	11.56	11.56	11.56	11.56	11.56	
$Q_{H,ht}$	[kWh]	957.34	952.88	835.5	545.3	334.67	147.73	
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12	
Q_{int}	[kWh]	355.25	320.87	355.25	343.79	355.25	343.79	
Q_{sol}	[kWh]	27.68	42.37	77.68	122.92	155.08	176.45	
$Q_{H,gn}$	[kWh]	382.93	363.24	432.93	466.71	510.33	520.24	
γ_H		0.4	0.38	0.52	0.86	1.52	3.52	
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.97	0.65	0.28	
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	574.41	589.64	402.57	92.59	2.96	2.06	
L_H	[h]	744	672	744	186	0	0	
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień	
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20	
θ_e	°C	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1	
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744	
H	[W/K]	64.81	64.81	64.81	64.81	64.81	64.81	
C_m	[kJ/K]	36943.21	36943.21	36943.21	36943.21	36943.21	36943.21	
τ	[h]	158.34	158.34	158.34	158.34	158.34	158.34	
a_H		11.56	11.56	11.56	11.56	11.56	11.56	
$Q_{H,ht}$	[kWh]	81.1	76.33	300.4	626.51	832.12	971.97	
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12	
Q_{int}	[kWh]	355.25	355.25	343.79	355.25	343.79	355.25	
Q_{sol}	[kWh]	174.43	138.95	94.8	53.67	28.36	22.21	
$Q_{H,gn}$	[kWh]	529.68	494.2	438.59	408.92	372.15	377.46	
γ_H		6.53	6.47	1.46	0.65	0.45	0.39	
$\eta_{H,gn}$		0.15	0.15	0.68	1	1	1	

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1.65	2.2	2.16	217.59	459.97	594.51
L_H	[h]	0	0	0	486	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						46.16	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						18.65	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						2942.31	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						2542.25	

Strefa: PARTER szkoła

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	569.10
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	1821.12
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	19.90
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	350754.85

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			
PODŁOGA NA GRUNCIE Pg_1 / Pg_2	Podłoga na gruncie	580.98	580.98	0.256	68.910	98915.27
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ściana zewnętrzna (wschód)	86.22	172.74	0.247	52.238	7923.49
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZCZYTOWE SZ_Z_ok, SZ_S_p, 0,268 W/m2K	Ściana zewnętrzna (północ)	34.55	43.30	0.268	13.593	4343.02
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZCZYTOWE SZ_Z_ok, SZ_S_p, 0,268 W/m2K	Ściana zewnętrzna (południe)	37.75	43.30	0.268	12.020	4872.39
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ściana zewnętrzna (zachód)	118.35	160.58	0.247	51.388	13039.44
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody C_m [J/K]	
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna		
Ściana wewnętrzna 12	181.54	181.54	97230	97230	35302268	
Strop wewnętrzny nad piwnicą	39.79	0.00	93490	0.	3719967	
Ściana wewnętrzna 38	125.54	125.54	128030	128030	32145772	
SW 25	121.00	121.00	128030	128030	30982236	
Strop wewnętrzny	0.00	569.10	0.	210000	119511000	
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 O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	Okna	66.57	0.50	1.200	79.878	
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	Okna	17.07	0.50	1.200	20.482	



ZALĄCZNIKI

DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_ok, DZW_ok, 1,50 W/m2K, 4 szt.	DZw_ok	2.88	1.00	1.500	4.318
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	Okna	2.41	0.50	1.200	2.893
DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_p, 2,50 W/m2K, 2 szt.	Dz_p	6.34	1.00	2.500	15.840
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	Okna	5.55	0.50	1.200	6.657
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	Okna	37.66	0.50	1.200	45.192
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	Okna	4.57	0.50	1.200	5.489

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l [m]
SZs_p / SZ_P_ok / SZs_ok	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	154.56
SZ_S_ok / SZ_S_p	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	21.6
SZ_S_ok / SZ_S_p	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	9.44
SZs_p / SZ_P_ok / SZs_ok	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	110.58

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]	1820.00
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	2.46
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	365.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	1.00

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]	4475
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
$\theta_{int,H}$	°C	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9
θ_e	°C	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1002.73	1002.73	1002.73	1002.73	1002.73	1002.73
C_m	[kJ/K]	350754.85	350754.85	350754.85	350754.85	350754.85	350754.85
τ	[h]	97.17	97.17	97.17	97.17	97.17	97.17
a_H		7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48
$Q_{H,ht}$	[kWh]	14759.86	14705.77	12863.02	8357.4	5077.17	2199.79

ZALĄCZNIKI

Q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	5080.92	4589.22	5080.92	4917.02	5080.92	4917.02
Q_{sol}	[kWh]	1325.13	1944.99	3501.92	5488.13	6898.12	7859.94
$Q_{H,gn}$	[kWh]	6406.05	6534.21	8582.84	10405.15	11979.04	12776.96
γ_H		0.43	0.44	0.67	1.25	2.36	5.81
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.98	0.77	0.42	0.17
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	8353.81	8171.56	4451.84	345.43	45.97	27.71
L_H	[h]	150	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9
θ_e	°C	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1002.73	1002.73	1002.73	1002.73	1002.73	1002.73
C_m	[kJ/K]	350754.85	350754.85	350754.85	350754.85	350754.85	350754.85
τ	[h]	97.17	97.17	97.17	97.17	97.17	97.17
a_H		7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1173.22	1099.89	4549.29	9614.44	12814.77	14987.87
Q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	5080.92	5080.92	4917.02	5080.92	4917.02	5080.92
Q_{sol}	[kWh]	7752.04	6214.84	4294.89	2482.93	1348.46	1048.24
$Q_{H,gn}$	[kWh]	12832.96	11295.76	9211.91	7563.85	6265.48	6129.16
γ_H		10.94	10.27	2.02	0.79	0.49	0.41
$\eta_{H,gn}$		0.09	0.1	0.49	0.96	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	18.25	0	35.45	2353.14	6549.29	8858.71
L_H	[h]	0	0	0	0	0	537

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	378.9
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	623.83
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	39211.16
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	53665.1

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			
PODŁOGA NA GRUNCIE Pg_1 / Pg_2	Podłoga na gruncie	580.98	580.98	0.256	68.910	98915.27
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m ² K	Ściana zewnętrzna (wschód)	86.22	172.74	0.165	45.180	7923.49
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZCZYTOWE SZ_Z_ok, SZ_S_p, 0,268 W/m ² K	Ściana zewnętrzna (północ)	34.55	43.30	0.175	10.354	4343.02
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZCZYTOWE SZ_Z_ok, SZ_S_p, 0,268 W/m ² K	Ściana zewnętrzna (południe)	37.75	43.30	0.175	8.481	4872.39
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m ² K	Ściana zewnętrzna (zachód)	118.35	160.58	0.165	41.700	13039.44
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						

ZALĄCZNIKI

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni k[J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
	wewnętrzna	zewnątrzna	wewnętrzna	zewnątrzna	
Ściana wewnętrzna 12	181.54	181.54	97230	97230	35302268
Strop wewnętrzny nad piwnicą	39.79	0.00	93490	0.	3719967
Ściana wewnętrzna 38	125.54	125.54	128030	128030	32145772
SW 25	121.00	121.00	128030	128030	30982236
Strop wewnętrzny	0.00	569.10	0.	210000	119511000
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 O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	Okna	66.57	0.50	0.900	59.909
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	Okna	17.07	0.50	0.900	15.361
DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_ok, DZW_ok, 1,50 W/m2K, 4 szt.	DZw_ok	2.88	0.50	1.300	3.743
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	Okna	2.41	0.50	0.900	2.170
DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_p, 2,50 W/m2K, 2 szt.	Dz_p	6.34	0.50	1.300	8.237
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	Okna	5.55	0.50	0.900	4.992
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	Okna	37.66	0.50	0.900	33.894
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	Okna	4.57	0.50	0.900	4.116
Mostki cieplne					
Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψi [W/(mK)]	li [m]		
SZs_p / SZ_P_ok / SZs_ok	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	154.56		
SZ_S_ok / SZ_S_p	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	21.6		
SZ_S_ok / SZ_S_p	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	9.44		
SZs_p / SZ_P_ok / SZs_ok	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	110.58		
Wentylacja					
Typ wentylacji			wentylacja naturalna		
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego			0.00		
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła			0.00		
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]			1768.51		
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]			0		
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]			0		
Ciepła woda użytkowa					
Temperatura wody zimnej θ _o [°C]			10.00		
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]			55.00		
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]			2.46		
Czas użytkowania t _{uz} [doba]			365.00		
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]			1.00		

ZALĄCZNIKI

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 m ²	0.15 [W/m ²]	4296				
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	0.04 [W/m ²]	4964				
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	0.04 [W/m ²]	876				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9
θ_e	°C	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	912.61	912.61	912.61	912.61	912.61	912.61
C_m	[kJ/K]	350754.85	350754.85	350754.85	350754.85	350754.85	350754.85
τ	[h]	106.76	106.76	106.76	106.76	106.76	106.76
a_H		8.12	8.12	8.12	8.12	8.12	8.12
$Q_{H,ht}$	[kWh]	13434.8	13386.09	11707.65	7605.77	4619.04	2001.09
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	5080.92	4589.22	5080.92	4917.02	5080.92	4917.02
Q_{sol}	[kWh]	1350.32	1967.04	3528.27	5513.91	6924.14	7883.86
$Q_{H,gn}$	[kWh]	6431.24	6556.26	8609.19	10430.93	12005.06	12800.88
γ_H		0.48	0.49	0.74	1.37	2.6	6.4
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.98	0.71	0.38	0.16
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	7003.56	6829.83	3270.64	199.81	57.12	0
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9
θ_e	°C	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	912.61	912.61	912.61	912.61	912.61	912.61
C_m	[kJ/K]	350754.85	350754.85	350754.85	350754.85	350754.85	350754.85
τ	[h]	106.76	106.76	106.76	106.76	106.76	106.76
a_H		8.12	8.12	8.12	8.12	8.12	8.12
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1067.25	1000.55	4138.59	8750.02	11663.85	13642.41
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	5080.92	5080.92	4917.02	5080.92	4917.02	5080.92
Q_{sol}	[kWh]	7775.34	6237.86	4319.38	2507.65	1371.45	1069.97
$Q_{H,gn}$	[kWh]	12856.26	11318.78	9236.4	7588.57	6288.47	6150.89
γ_H		12.05	11.31	2.23	0.87	0.54	0.45
$\eta_{H,gn}$		0.08	0.09	0.45	0.94	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	38.75	0	0	1616.76	5375.38	7491.52
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						307.05	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						605.56	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						31883.37	

ZALĄCZNIKI

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{k,H}$ [kWh]	27548.22
---	----------

Strefa: PIĘTRO 1 szkoła

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	586.82
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	1877.82
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	307328.89

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m ² K	Ściana zewnętrzna (wschód)	25.99	172.74	0.247	46.887	661.82
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZCZYTOWE SZ_Z_ok, SZ_S_p, 0,268 W/m ² K	Ściana zewnętrzna (północ)	43.31	43.31	0.268	11.623	5790.05
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZCZYTOWE SZ_Z_ok, SZ_S_p, 0,268 W/m ² K	Ściana zewnętrzna (południe)	37.75	43.30	0.268	12.020	4872.39
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m ² K	Ściana zewnętrzna (zachód)	94.95	172.74	0.247	55.120	9020.91
STROP ZEWNĘTRZNY NAD PODCIENIEM Str, 1,219 W/m ² K	Strop zewnętrzny nad wejściem	9.00	9.00	1.219	10.969	607.69
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody C_m [J/K]	
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna		
Ściana wewnętrzna 12	205.65	205.65	97230	97230	39990699	
Ściana wewnętrzna 38	150.53	150.53	128030	128030	38544712	
SW 25	121.00	121.00	128030	128030	30983260	
Strop wewnętrzny	569.10	588.82	93490	210000	176857359	
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 O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/m ² K, 55 szt.	Okna	146.75	0.70	1.600	234.800	
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m ² K, 93 szt.	Okna	5.55	0.50	1.200	6.657	
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/m ² K, 55 szt.	Okna	61.02	0.70	1.600	97.629	
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/m ² K, 55 szt.	Okna	16.77	0.70	1.600	26.833	
Mostki cieplne						
Symbol przegrody	Symbol mostka			Ψ [W/(mK)]	l [m]	



ZALĄCZNIKI

SZs_p / SZ_P_ok / SZs_ok	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	202.3
SZ_S_ok / SZ_S_p	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	9.44
SZs_p / SZ_P_ok / SZs_ok	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	158.18

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]	1870.00
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	2.46
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	365.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	1.00

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]	4475
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
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1147.97	1147.97	1147.97	1147.97	1147.97	1147.97
C_m	[kJ/K]	307328.89	307328.89	307328.89	307328.89	307328.89	307328.89
τ	[h]	74.37	74.37	74.37	74.37	74.37	74.37
a_H		5.96	5.96	5.96	5.96	5.96	5.96
$Q_{H,ht}$	[kWh]	16991.88	16924.55	14815.88	9648	5886.7	2594
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	5239.13	4732.12	5239.13	5070.12	5239.13	5070.12
Q_{sol}	[kWh]	2227.22	3320.06	6305.12	9665.33	12499.07	13844.1
$Q_{H,gn}$	[kWh]	7466.35	8052.18	11544.25	14735.45	17738.2	18914.22
γ_H		0.44	0.48	0.78	1.53	3.01	7.29
$\eta_{H,gn}$		1	0.99	0.94	0.64	0.33	0.14
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	9525.53	8952.89	3964.29	217.31	33.09	0
L_H	[h]	744	408	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1147.97	1147.97	1147.97	1147.97	1147.97	1147.97
C_m	[kJ/K]	307328.89	307328.89	307328.89	307328.89	307328.89	307328.89

ZALĄCZNIKI

T	[h]	74.37	74.37	74.37	74.37	74.37	74.37
a _H		5.96	5.96	5.96	5.96	5.96	5.96
Q _{H,ht}	[kWh]	1424	1340.23	5279.3	11091.01	14758.53	17253.49
q _{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	5239.13	5239.13	5070.12	5239.13	5070.12	5239.13
Q _{sol}	[kWh]	13536.82	10909.9	7533.53	4319.92	2350.2	1723.2
Q _{H,gn}	[kWh]	18775.95	16149.03	12603.65	9559.05	7420.32	6962.33
γ _H		13.19	12.05	2.39	0.86	0.5	0.4
η _{H,gn}		0.08	0.08	0.42	0.91	0.99	1
Q _{H,nd,n}	[kWh]	0	48.31	0	2392.27	7412.41	10291.16
L _H	[h]	0	0	0	0	374	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]	502.54
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]	645.43
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]	42837.26
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]	58627.85

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ściana zewnętrzna (wschód)	25.99	172.74	0.165	44.760	661.82
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZCZYTOWE SZ_Z_ok, SZ_S_p, 0,268 W/m2K	Ściana zewnętrzna (północ)	43.31	43.31	0.175	7.563	5790.05
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZCZYTOWE SZ_Z_ok, SZ_S_p, 0,268 W/m2K	Ściana zewnętrzna (południe)	37.75	43.30	0.175	8.481	4872.39
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ściana zewnętrzna (zachód)	94.95	172.74	0.165	47.348	9020.91
STROP ZEWNĘTRZNY NAD PODCIENIEM Str, 1,219 W/m2K	Strop zewnętrzny nad wejściem	9.00	9.00	1.219	10.969	607.69

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody C _m [J/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Ściana wewnętrzna 12	205.65	205.65	97230	97230	39990699
Ściana wewnętrzna 38	150.53	150.53	128030	128030	38544712
SW 25	121.00	121.00	128030	128030	30983260
Strop wewnętrzny	569.10	588.82	93490	210000	176857359

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/m2K, 55 szt.	Okna	146.75	0.50	0.900	132.075



ZALĄCZNIKI

STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	Okna	5.55	0.50	0.900	4.992
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/m2K, 55 szt.	Okna	61.02	0.50	0.900	54.916
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/m2K, 55 szt.	Okna	16.77	0.50	0.900	15.094

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	l _i [m]
SZs_p / SZ_P_ok / SZs_ok	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	202.3
SZ_S_ok / SZ_S_p	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	9.44
SZs_p / SZ_P_ok / SZs_ok	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	158.18

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]	1803.71
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)]	2.46
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	365.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	1.00

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]	4296
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]	4964
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]	876

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	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	943.35	943.35	943.35	943.35	943.35	943.35
C_m	[kJ/K]	307328.89	307328.89	307328.89	307328.89	307328.89	307328.89
τ	[h]	90.5	90.5	90.5	90.5	90.5	90.5
a_H		7.03	7.03	7.03	7.03	7.03	7.03
$Q_{H,ht}$	[kWh]	13955.05	13897.04	12171.03	7930.64	4846.79	2136.82
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	5239.13	4732.12	5239.13	5070.12	5239.13	5070.12
Q_{sol}	[kWh]	2325.62	3406.24	6408.07	9765.97	12600.6	13937.39
$Q_{H,gn}$	[kWh]	7564.75	8138.36	11647.2	14836.09	17839.73	19007.51

ZALĄCZNIKI

γ_H		0.54	0.59	0.96	1.87	3.68	8.9
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.99	0.89	0.53	0.27	0.11
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	6465.95	5840.06	1805.02	67.51	30.06	45.99
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	943.35	943.35	943.35	943.35	943.35	943.35
C_m	[kJ/K]	307328.89	307328.89	307328.89	307328.89	307328.89	307328.89
τ	[h]	90.5	90.5	90.5	90.5	90.5	90.5
a_H		7.03	7.03	7.03	7.03	7.03	7.03
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1173.03	1104.03	4347.79	9115.38	12123.3	14169.48
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	5239.13	5239.13	5070.12	5239.13	5070.12	5239.13
Q_{sol}	[kWh]	13627.71	10999.72	7629.11	4416.44	2439.99	1808.07
$Q_{H,gn}$	[kWh]	18866.84	16238.85	12699.23	9655.57	7510.11	7047.2
γ_H		16.08	14.71	2.92	1.06	0.62	0.5
$\eta_{H,gn}$		0.06	0.07	0.34	0.85	0.99	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	41.02	0	30.05	908.15	4688.29	7122.28
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	326.2
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	617.15
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	27044.38
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	23367.18

Strefa: PIĘTRO 2 szkoła

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	592.65
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	1896.48
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	258210.14

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]
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m ² K	Ściana zewnętrzna (wschód)	98.57	172.74	0.247	54.551	9411.34
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZCZYTOWE SZ_Z_ok, SZ_S_p, 0,268 W/m ² K	Ściana zewnętrzna (północ)	43.30	43.30	0.268	11.621	5790.05
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZCZYTOWE SZ_Z_ok, SZ_S_p, 0,268 W/m ² K	Ściana zewnętrzna (południe)	37.75	43.30	0.268	12.020	4872.39

ZALĄCZNIKI

ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ściana zewnętrzna (zachód)	105.19	182.98	0.247	57.654	9020.91
STROPODACH NAD SZKOŁĄ, NAD ZAPLECZEM I NAD ŁĄCZNIKIEM SD_z, SD_szk, 0,225 W/m2K	Stropodach szkoły	649.78	649.78	0.225	146.246	64189.92
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ[J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]	
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna		
Ściana wewnętrzna 12	205.65	205.65	97230	97230	39990699	
Ściana wewnętrzna 38	150.53	150.53	128030	128030	38544712	
SW 25	121.00	121.00	128030	128030	30983260	
Strop wewnętrzny	592.65	0.00	93490	0.	55406849	
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 O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	Okna	74.17	0.50	1.200	89.004	
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	Okna	5.55	0.50	1.200	6.657	
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/m2K, 55 szt.	Okna	61.02	0.70	1.600	97.629	
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/m2K, 55 szt.	Okna	7.62	0.70	1.600	12.197	
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	Okna	9.15	0.50	1.200	10.977	
Mostki cieplne						
Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ _i [W/(mK)]	l _i [m]			
SZs_p / SZ_P_ok / SZs_ok	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	150.86			
SZ_S_ok / SZ_S_p	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	9.44			
SZs_p / SZ_P_ok / SZs_ok	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	158.18			
Wentylacja						
Typ wentylacji	wentylacja naturalna					
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00					
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00					
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	1890.00					
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0					
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0					
Ciepła woda użytkowa						
Temperatura wody zimnej θ _o [°C]	10.00					
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]	55.00					
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	2.46					
Czas użytkowania t _{uz} [doba]	365.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]	1.00					

ZAŁĄCZNIKI

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 m ²						0.15 [W/m ²]	4475
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²						0.04 [W/m ²]	5840
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	20
θ_e	°C	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8	16.8
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720	720
H	[W/K]	1147.88	1147.88	1147.88	1147.88	1147.88	1147.88	1147.88
C_m	[kJ/K]	258210.14	258210.14	258210.14	258210.14	258210.14	258210.14	258210.14
τ	[h]	62.48	62.48	62.48	62.48	62.48	62.48	62.48
a_H		5.17	5.17	5.17	5.17	5.17	5.17	5.17
$Q_{H,ht}$	[kWh]	16980.46	16909.82	14809.73	9650.1	5897.78	2600.19	
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	5291.18	4779.13	5291.18	5120.5	5291.18	5120.5	5120.5
Q_{sol}	[kWh]	1564.23	2271.13	4329.36	6561.2	8584.19	9428.71	
$Q_{H,gn}$	[kWh]	6855.41	7050.26	9620.54	11681.7	13875.37	14549.21	
γ_H		0.4	0.42	0.65	1.21	2.35	5.6	
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.99	0.96	0.75	0.42	0.18	
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	10193.6	9930.06	5574.01	888.82	70.12	0	0
L_H	[h]	744	623	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień	
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1	
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744	744
H	[W/K]	1147.88	1147.88	1147.88	1147.88	1147.88	1147.88	1147.88
C_m	[kJ/K]	258210.14	258210.14	258210.14	258210.14	258210.14	258210.14	258210.14
τ	[h]	62.48	62.48	62.48	62.48	62.48	62.48	62.48
a_H		5.17	5.17	5.17	5.17	5.17	5.17	5.17
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1427.39	1343.43	5290.6	11091.69	14751.64	17241.37	
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	5291.18	5291.18	5120.5	5291.18	5120.5	5291.18	5291.18
Q_{sol}	[kWh]	9160.54	7433.24	5182.86	3017.74	1670.69	1203.75	
$Q_{H,gn}$	[kWh]	14451.72	12724.42	10303.36	8308.92	6791.19	6494.93	
γ_H		10.12	9.47	1.95	0.75	0.46	0.38	
$\eta_{H,gn}$		0.1	0.11	0.51	0.93	0.99	1	
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	35.89	3364.39	8028.36	10746.44	
L_H	[h]	0	0	0	0	503	744	
Wyniki zapotrzebowania na ciepło								
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						498.56		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						649.32		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						48831.69		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						66831.94		

ZAŁĄCZNIKI

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			
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m ² K	Ściana zewnętrzna (wschód)	98.57	172.74	0.165	46.482	9411.34
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZCZYTOWE SZ_Z_ok, SZ_S_p, 0,268 W/m ² K	Ściana zewnętrzna (północ)	43.30	43.30	0.175	7.562	5790.05
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZCZYTOWE SZ_Z_ok, SZ_S_p, 0,268 W/m ² K	Ściana zewnętrzna (południe)	37.75	43.30	0.175	8.481	4872.39
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m ² K	Ściana zewnętrzna (zachód)	105.19	182.98	0.165	49.043	9020.91
STROPODACH NAD SZKOŁĄ, NAD ZAPLECZEM I NAD ŁĄCZNIKIEM SD_z, SD_szk, 0,225 W/m ² K	Stropodach szkoły	649.78	649.78	0.144	93.587	64189.92
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]	
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna		
Ściana wewnętrzna 12	205.65	205.65	97230	97230	39990699	
Ściana wewnętrzna 38	150.53	150.53	128030	128030	38544712	
SW 25	121.00	121.00	128030	128030	30983260	
Strop wewnętrzny	592.65	0.00	93490	0.	55406849	
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 O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m ² K, 93 szt.	Okna	74.17	0.50	0.900	66.753	
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m ² K, 93 szt.	Okna	5.55	0.50	0.900	4.992	
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/m ² K, 55 szt.	Okna	61.02	0.50	0.900	54.916	
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/m ² K, 55 szt.	Okna	7.62	0.50	0.900	6.861	
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m ² K, 93 szt.	Okna	9.15	0.50	0.900	8.233	
Mostki cieplne						
Symbol przegrody	Symbol mostka			Ψ [W/(mK)]	l [m]	
SZs_p / SZ_P_ok / SZs_ok	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.2	150.86	
SZ_S_ok / SZ_S_p	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.2	9.44	
SZs_p / SZ_P_ok / SZs_ok	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.2	158.18	
Wentylacja						
Typ wentylacji				wentylacja naturalna		

ZALĄCZNIKI

Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00						
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00						
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	1832.03						
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)]	2.46						
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	365.00						
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	1.00						
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]	4296				
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]	4964				
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]	876				
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	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	974.42	974.42	974.42	974.42	974.42	974.42
C_m	[kJ/K]	258210.14	258210.14	258210.14	258210.14	258210.14	258210.14
τ	[h]	73.61	73.61	73.61	73.61	73.61	73.61
a_H		5.91	5.91	5.91	5.91	5.91	5.91
$Q_{H,ht}$	[kWh]	14416.07	14356.62	12572.58	8191.42	5004.78	2206.29
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	5291.18	4779.13	5291.18	5120.5	5291.18	5120.5
Q_{sol}	[kWh]	1610.48	2311.63	4377.76	6608.52	8631.93	9472.58
$Q_{H,gn}$	[kWh]	6901.66	7090.76	9668.94	11729.02	13923.11	14593.08
γ_H		0.48	0.49	0.77	1.43	2.78	6.61
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.99	0.94	0.67	0.36	0.15
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	7583.43	7336.77	3483.78	332.98	0	17.33
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	974.42	974.42	974.42	974.42	974.42	974.42
C_m	[kJ/K]	258210.14	258210.14	258210.14	258210.14	258210.14	258210.14
τ	[h]	73.61	73.61	73.61	73.61	73.61	73.61
a_H		5.91	5.91	5.91	5.91	5.91	5.91
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1211.16	1139.91	4489.32	9415.38	12523.38	14637.66
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12

ZAŁĄCZNIKI

Q_{int}	[kWh]	5291.18	5291.18	5120.5	5291.18	5120.5	5291.18
Q_{sol}	[kWh]	9203.29	7475.48	5227.8	3063.12	1712.9	1243.65
$Q_{H,gn}$	[kWh]	14494.47	12766.66	10348.3	8354.3	6833.4	6534.83
γ_H		11.97	11.2	2.31	0.89	0.55	0.45
$\eta_{H,gn}$		0.08	0.09	0.43	0.9	0.99	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	51.6	0	39.55	1896.51	5758.31	8102.83
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	346.91
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	627.51
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	34603.09
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{k,H}$ [kWh]	29898.14

Strefa: PARTER łącznik

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	32.15
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	102.88
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	18286.77

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]
PODŁOGA NA GRUNCIE Pg_1 / Pg_2	Podłoga na gruncie	35.35	35.35	0.256	4.193	5587.99
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ściana zewnętrzna (północ)	42.38	42.38	0.247	10.482	4284.35
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ściana zewnętrzna (południe)	26.25	42.38	0.247	13.136	2339.66
STROPODACH NAD SZKOŁĄ, NAD ZAPLECZEM I NAD ŁĄCZNIKIEM SD_z, SD_szk, 0,225 W/m2K	Stropodach nad łącznikiem	37.95	37.95	0.225	8.541	3482.17

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni k[J/(m²K)]		Pojemność cieplna przegrody C_m [J/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Ściana wewnętrzna 38	20.25	0.00	128030	0.	2592608

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa^{2/3}]	U [W/m² K]	H_{tr} [W/K]
DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_ok, DZW_ok, 1,50 W/m2K, 4 szt.	DZW_ok	2.88	1.00	1.500	4.318
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	Okna	13.25	0.50	1.200	15.903

ZAŁĄCZNIKI

Mostki cieplne							
Symbol przegrody		Symbol mostka			Ψ_i [W/(mK)]	l_i [m]	
SZs_p / SZ_P_ok / SZs_ok		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.2	33.22	
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]				100.00			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ_o [°C]				10.00			
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]				55.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]				2.46			
Czas użytkowania t_{uz} [doba]				365.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]				1.00			
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]	4475	
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
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	91.88	91.88	91.88	91.88	91.88	91.88
C_m	[kJ/K]	18286.77	18286.77	18286.77	18286.77	18286.77	18286.77
τ	[h]	55.29	55.29	55.29	55.29	55.29	55.29
a_H		4.69	4.69	4.69	4.69	4.69	4.69
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1360.82	1355.68	1186.27	772.02	470.3	207.14
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	287.04	259.26	287.04	277.78	287.04	277.78
Q_{sol}	[kWh]	302.31	339.42	611.67	745.37	864.88	889.15
$Q_{H,gn}$	[kWh]	589.35	598.68	898.71	1023.15	1151.92	1166.93
γ_H		0.43	0.44	0.76	1.33	2.45	5.63
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.99	0.92	0.69	0.4	0.18
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	777.36	762.99	359.46	66.05	9.53	0
L_H	[h]	744	672	342	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	91.88	91.88	91.88	91.88	91.88	91.88
C_m	[kJ/K]	18286.77	18286.77	18286.77	18286.77	18286.77	18286.77

ZALĄCZNIKI

T	[h]	55.29	55.29	55.29	55.29	55.29	55.29
a _H		4.69	4.69	4.69	4.69	4.69	4.69
Q _{H,ht}	[kWh]	113.72	107.03	421.67	887.63	1181.74	1381.82
q _{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	287.04	287.04	277.78	287.04	277.78	287.04
Q _{sol}	[kWh]	864.9	769.65	608.78	396.09	283.79	161.06
Q _{H,gn}	[kWh]	1151.94	1056.69	886.56	683.13	561.57	448.1
γ _H		10.13	9.87	2.1	0.77	0.48	0.32
η _{H,gn}		0.1	0.1	0.47	0.91	0.98	1
Q _{H,nd,n}	[kWh]	0	1.36	4.99	265.98	631.4	933.72
L _H	[h]	0	0	0	317	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]	56.57
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]	35.31
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]	3812.84
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]	5218.32

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
PODŁOGA NA GRUNCIE Pg_1 / Pg_2	Podłoga na gruncie	35.35	35.35	0.256	4.193	5587.99
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m ² K	Ściana zewnętrzna (północ)	42.38	42.38	0.165	7.013	4284.35
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m ² K	Ściana zewnętrzna (południe)	26.25	42.38	0.165	10.988	2339.66
STROPODACH NAD SZKOŁĄ, NAD ZAPLECZEM I NAD ŁĄCZNIKIEM SD_z, SD_szk, 0,225 W/m ² K	Stropodach nad łącznikiem	37.95	37.95	0.144	5.466	3482.17

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody C _m [J/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Ściana wewnętrzna 38	20.25	0.00	128030	0.	2592608

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]
DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_ok, DZW_ok, 1,50 W/m ² K, 4 szt.	DZW_ok	2.88	0.50	1.300	3.743
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m ² K, 93 szt.	Okna	13.25	0.50	0.900	11.928

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	ψ _i [W/(mK)]	l _i [m]
SZs_p / SZ_P_ok / SZs_ok	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	33.22

Wentylacja



ZALĄCZNIKI

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]	94.06						
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0						
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0						
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00						
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00						
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	2.46						
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	365.00						
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	1.00						
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]		4296			
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]		4964			
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]		876			
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	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	76.29	76.29	76.29	76.29	76.29	76.29
C_m	[kJ/K]	18286.77	18286.77	18286.77	18286.77	18286.77	18286.77
τ	[h]	66.58	66.58	66.58	66.58	66.58	66.58
a_H		5.44	5.44	5.44	5.44	5.44	5.44
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1129.76	1125.45	984.88	641.04	390.62	172.06
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	287.04	259.26	287.04	277.78	287.04	277.78
Q_{sol}	[kWh]	305.13	341.89	614.62	748.25	867.79	891.83
$Q_{H,gn}$	[kWh]	592.17	601.15	901.66	1026.03	1154.83	1169.61
γ_H		0.52	0.53	0.92	1.6	2.96	6.8
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.98	0.88	0.61	0.34	0.15
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	543.51	536.32	191.42	15.16	0	0
L_H	[h]	744	574	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	76.29	76.29	76.29	76.29	76.29	76.29
C_m	[kJ/K]	18286.77	18286.77	18286.77	18286.77	18286.77	18286.77
τ	[h]	66.58	66.58	66.58	66.58	66.58	66.58
a_H		5.44	5.44	5.44	5.44	5.44	5.44
$Q_{H,ht}$	[kWh]	94.45	88.9	350.25	737	981.11	1147.18

ZALĄCZNIKI

Q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	287.04	287.04	277.78	287.04	277.78	287.04
Q_{sol}	[kWh]	867.51	772.22	611.52	398.85	286.36	163.49
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1154.55	1059.26	889.3	685.89	564.14	450.53
γ_H		12.22	11.92	2.54	0.93	0.58	0.39
$\eta_{H,gn}$		0.08	0.08	0.39	0.87	0.98	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2.09	4.16	3.42	140.28	428.25	696.65
L_H	[h]	0	0	0	0	555	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	43.33
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	32.96
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	2561.26
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{k,H}$ [kWh]	2213.01

Strefa: PARTER sala gim.

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	214.22
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	1261.76
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	16.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	108141.8

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			
PODŁOGA NA GRUNCIE Ps_1 / Ps_2	Podłoga na gruncie	227.33	227.33	0.248	19.601	34881.98
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ściana zewnętrzna (wschód)	63.91	63.91	0.247	15.807	6973.82
STROPODACH NAD SALĄ GIMNASTYCZNĄ SD_s, 0,233 W/m2K	Stropodach nad salą gim.	224.50	224.50	0.233	52.278	39452.9
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ściana zewnętrzna (zachód)	63.91	63.91	0.247	15.807	6973.82
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ściana zewnętrzna (północ)	40.02	120.35	0.247	29.360	2555.06
ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PODOKIENNA S_P, 0,239 W/m2K	Ściana zewnętrzna podokienna	31.09	31.09	0.239	7.435	4056.91
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ściana zewnętrzna (południe)	44.46	67.33	0.247	21.945	4458.06
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody C_m [J/K]	
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna		
Ściana wewnętrzna 25	68.65	0.00	128030	0.	8789260	

ZALĄCZNIKI

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 O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m ² K, 93 szt.	Okna	80.33	0.50	1.200	96.390		
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m ² K, 93 szt.	Okna	22.87	0.50	1.200	27.443		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψ _l [W/(mK)]	l _l [m]		
SZs_p / SZ_P_ok / SZs_ok		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	97.3		
SZs_p / SZ_P_ok / SZs_ok		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	54.74		
Wentylacja							
Typ wentylacji				wentylacja naturalna			
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego				0.00			
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła				0.00			
Strumień wentylovanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]				1260.00			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]				0			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]				0			
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ _o [°C]				10.00			
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]				55.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]				2.46			
Czas użytkowania t _{uz} [doba]				365.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]				1.00			
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 Af powyżej 250 m ²			0.15 [W/m ²]	4475		
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²			0.04 [W/m ²]	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	16	16	16	16	16	16
θ _e	°C	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	711.96	711.96	711.96	711.96	711.96	711.96
C _m	[kJ/K]	108141.8	108141.8	108141.8	108141.8	108141.8	108141.8
τ	[h]	42.19	42.19	42.19	42.19	42.19	42.19
a _H		3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81
Q _{H,ht}	[kWh]	8393.09	8548.29	7056.55	3941.63	1577.82	-406.69
Q _{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q _{ent}	[kWh]	1912.56	1727.47	1912.56	1850.86	1912.56	1850.86
Q _{sol}	[kWh]	1151.25	1487.74	2535.95	3827.13	4741.74	5436.15
Q _{H,gn}	[kWh]	3063.81	3215.21	4448.51	5677.99	6654.3	7287.01
γ _H		0.37	0.38	0.63	1.44	4.22	-17.92
η _{H,gn}		0.99	0.98	0.93	0.63	0.24	-0.06

ZALĄCZNIKI

$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	5359.92	5397.38	2919.44	364.5	0	30.53
L_H	[h]	744	672	8	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	16	16	16	16	16	16
θ_e	°C	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	711.96	711.96	711.96	711.96	711.96	711.96
C_m	[kJ/K]	108141.8	108141.8	108141.8	108141.8	108141.8	108141.8
τ	[h]	42.19	42.19	42.19	42.19	42.19	42.19
a_H		3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-1208.22	-1260.75	1271.62	4764.28	7087.4	8553.65
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	1912.56	1912.56	1850.86	1912.56	1850.86	1912.56
Q_{sol}	[kWh]	5306.62	4372.51	3169.86	1957.08	1149.48	849.93
$Q_{H,gn}$	[kWh]	7219.18	6285.07	5020.72	3869.64	3000.34	2762.49
γ_H		-5.98	-4.99	3.95	0.81	0.42	0.32
$\eta_{H,gn}$		-0.17	-0.2	0.25	0.87	0.98	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	19.04	0	16.44	1397.69	4147.07	5818.78
L_H	[h]	0	0	0	0	514	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	286.07
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	425.89
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	25470.79
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{k,H}$ [kWh]	34859.79

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
PODŁOGA NA GRUNCIE Ps_1 / Ps_2	Podłoga na gruncie	227.33	227.33	0.248	19.601	34881.98
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ściana zewnętrzna (wschód)	63.91	63.91	0.165	10.576	6973.82
STROPODACH NAD SALA GIMNASTYCZNĄ SD_s, 0,233 W/m2K	Stropodach nad salą gim.	224.50	224.50	0.147	33.042	39452.9
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ściana zewnętrzna (zachód)	63.91	63.91	0.165	10.576	6973.82
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ściana zewnętrzna (północ)	40.02	120.35	0.165	26.083	2555.06
ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PODOKIENNA Ś_P, 0,239 W/m2K	Ściana zewnętrzna podokienna	31.09	31.09	0.162	5.029	4056.91
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ściana zewnętrzna (południe)	44.46	67.33	0.165	18.305	4458.06

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne



ZALĄCZNIKI

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ[J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody C _m [J/K]		
	wewnętrzna	zewnątrzna	wewnętrzna	zewnątrzna			
Ściana wewnętrzna 25	68.65	0.00	128030	0.	8789260		
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 O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	Okna	80.33	0.50	0.900	72.293		
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	Okna	22.87	0.50	0.900	20.582		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody	Symbol mostka			Ψ _i [W/(mK)]	l _i [m]		
SZs_p / SZ_P_ok / SZs_ok	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.2	97.3		
SZs_p / SZ_P_ok / SZs_ok	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.2	54.74		
Wentylacja							
Typ wentylacji			wentylacja naturalna				
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego			0.00				
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła			0.00				
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]			1242.33				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ _o [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]			2.46				
Czas użytkowania t _{uz} [doba]			365.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]			1.00				
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 Af powyżej 250 m ²			0.15 [W/m ²]	4296		
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²			0.04 [W/m ²]	4964		
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²			0.04 [W/m ²]	876		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	16	16	16	16	16	16
θ _e	°C	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	636.09	636.09	636.09	636.09	636.09	636.09
C _m	[kJ/K]	108141.8	108141.8	108141.8	108141.8	108141.8	108141.8
τ	[h]	47.23	47.23	47.23	47.23	47.23	47.23
a _H		4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15
Q _{H,ht}	[kWh]	7501.24	7640.78	6305.82	3521.02	1408.48	-363

ZAŁĄCZNIKI

Q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	1912.56	1727.47	1912.56	1850.86	1912.56	1850.86
Q_{sol}	[kWh]	1170.39	1504.5	2555.99	3846.72	4761.52	5454.33
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3082.95	3231.97	4468.55	5697.58	6674.08	7305.19
γ_H		0.41	0.42	0.71	1.62	4.74	-20.12
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.98	0.92	0.58	0.21	-0.05
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	4449.12	4473.45	2194.75	216.42	6.92	2.26
L_H	[h]	744	165	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	16	16	16	16	16	16
θ_e	°C	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	636.09	636.09	636.09	636.09	636.09	636.09
C_m	[kJ/K]	108141.8	108141.8	108141.8	108141.8	108141.8	108141.8
τ	[h]	47.23	47.23	47.23	47.23	47.23	47.23
a_H		4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-1078.4	-1125.28	1135.06	4256.26	6333.58	7644.86
Q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	1912.56	1912.56	1850.86	1912.56	1850.86	1912.56
Q_{sol}	[kWh]	5324.33	4390.01	3188.47	1975.88	1166.95	866.45
$Q_{H,gn}$	[kWh]	7236.89	6302.57	5039.33	3888.44	3017.81	2779.01
γ_H		-6.71	-5.6	4.44	0.91	0.48	0.36
$\eta_{H,gn}$		-0.15	-0.18	0.22	0.84	0.98	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	7.13	9.18	26.41	989.97	3376.13	4893.64
L_H	[h]	0	0	0	0	3	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	216.09
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	420
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	20645.38
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	17838.25

Strefa: PARTER zaleczone sali gim.

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	152.37
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	408.35
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.60
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	83665.57

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
PODŁOGA NA GRUNCIE Pg_1 / Pg_2	Podłoga na gruncie	158.85	158.85	0.256	19.430	26483.43



ZALĄCZNIKI

STROPODACH NAD SZKOŁĄ, NAD ZAPLECZEM I NAD ŁĄCZNIKIEM SD_z, SD_szk, 0,225 W/m2K	Stropodach nad zapleczem	170.84	170.84	0.225	38.451	16503.19
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ściana zewnętrzna (wschód)	19.80	22.95	0.247	6.427	2061.41
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ściana zewnętrzna (południe)	41.44	62.78	0.247	24.082	3524.35
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ściana zewnętrzna (zachód)	22.95	22.95	0.247	5.676	2441.14
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody		Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ[J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
		wewnętrzna	zewewnętrzna	wewnętrzna	zewewnętrzna	
Ściana wewnętrzna 25		0.00	68.65	0.	128030	8789260
SW 25		61.41	61.41	128030	128030	15724645
SW 12		41.85	41.85	97230	97230	8138151
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_ok, DZW_ok, 1,50 W/m2K, 4 szt.	Dz_ok	3.15	0.70	1.500	4.725	
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	Okna	21.34	0.50	1.200	25.613	
Mostki cieplne						
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψ [W/(mK)]	l [m]	
SZs_p / SZ_P_ok / SZs_ok		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	7.65	
SZs_p / SZ_P_ok / SZs_ok		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	69.16	
Wentylacja						
Typ wentylacji				wentylacja naturalna		
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego				0.00		
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła				0.00		
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]				400.00		
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]				0		
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]				0		
Ciepła woda użytkowa						
Temperatura wody zimnej θ _o [°C]				10.00		
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]				55.00		
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]				2.46		
Czas użytkowania t _{uz} [doba]				365.00		
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]				1.00		
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 Af powyżej 250 m ²			0.15 [W/m ²]	4475	

ZAŁĄCZNIKI

CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	0.04 [W/m ²]	5840
-----	--	--------------------------	------

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6
θ_e	°C	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	261.72	261.72	261.72	261.72	261.72	261.72
C_m	[kJ/K]	83665.57	83665.57	83665.57	83665.57	83665.57	83665.57
τ	[h]	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8
a_H		6.92	6.92	6.92	6.92	6.92	6.92
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3986.7	3958.7	3492.65	2313.69	1461.99	705.16
Q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	1360.36	1228.71	1360.36	1316.48	1360.36	1316.48
Q_{sol}	[kWh]	226.85	350.91	654.13	1020.67	1284.33	1446.08
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1587.21	1579.62	2014.49	2337.15	2644.69	2762.56
γ_H		0.4	0.4	0.58	1.01	1.81	3.92
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.87	0.55	0.26
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2399.49	2379.08	1498.3	280.37	7.41	0
L_H	[h]	744	672	229	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6
θ_e	°C	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	261.72	261.72	261.72	261.72	261.72	261.72
C_m	[kJ/K]	83665.57	83665.57	83665.57	83665.57	83665.57	83665.57
τ	[h]	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8
a_H		6.92	6.92	6.92	6.92	6.92	6.92
$Q_{H,ht}$	[kWh]	441.03	421.86	1319.62	2645.98	3475.51	4046.07
Q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	1360.36	1360.36	1316.48	1360.36	1316.48	1360.36
Q_{sol}	[kWh]	1433.09	1140.52	775.14	434.42	231.22	178.63
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2793.45	2500.88	2091.62	1794.78	1547.7	1538.99
γ_H		6.33	5.93	1.59	0.68	0.45	0.38
$\eta_{H,gn}$		0.16	0.17	0.62	0.98	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	22.82	887.1	1927.81	2507.08
L_H	[h]	0	0	0	0	664	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	124.4
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	137.32
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	11909.46
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	16299.5

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			



ZAŁĄCZNIKI

PODŁOGA NA GRUNCIE Pg_1 / Pg_2	Podłoga na gruncie	158.85	158.85	0.256	19.430	26483.43
STROPODACH NAD SZKOŁĄ, NAD ZAPLECZEM I NAD ŁĄCZNIKIEM SD_z, SD_szk, 0,225 W/m2K	Stropodach nad zapleczem	170.84	170.84	0.144	24.606	16503.19
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ściana zewnętrzna (wschód)	19.80	22.95	0.165	4.806	2061.41
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ściana zewnętrzna (południe)	41.44	62.78	0.165	20.690	3524.35
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ściana zewnętrzna (zachód)	22.95	22.95	0.165	3.798	2441.14
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody		Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ[J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
		wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Ściana wewnętrzna 25		0.00	68.65	0.	128030	8789260
SW 25		61.41	61.41	128030	128030	15724645
SW 12		41.85	41.85	97230	97230	8138151
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_ok, DZW_ok, 1,50 W/m2K, 4 szt.	Dz_ok	3.15	0.50	1.300	4.095	
STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	Okna	21.34	0.50	0.900	19.210	
Mostki cieplne						
Symbol przegrody	Symbol mostka			Ψ _i [W/(mK)]	l _i [m]	
SZs_p / SZ_P_ok / SZs_ok	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.2	7.65	
SZs_p / SZ_P_ok / SZs_ok	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.2	69.16	
Wentylacja						
Typ wentylacji				wentylacja naturalna		
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego				0.00		
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła				0.00		
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]				388.05		
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]				0		
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]				0		
Ciepła woda użytkowa						
Temperatura wody zimnej θ _o [°C]				10.00		
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]				55.00		
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]				2.46		
Czas użytkowania t _{uz} [doba]				365.00		
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]				1.00		
Urządzenia pomocnicze						
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania	

ZAŁĄCZNIKI

CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	0.15 [W/m ²]	4296
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	0.04 [W/m ²]	4964
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	0.04 [W/m ²]	876

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6
θ_e	°C	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	229.81	229.81	229.81	229.81	229.81	229.81
C_m	[kJ/K]	83665.57	83665.57	83665.57	83665.57	83665.57	83665.57
τ	[h]	101.13	101.13	101.13	101.13	101.13	101.13
a_H		7.74	7.74	7.74	7.74	7.74	7.74
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3501.93	3477.74	3067.5	2031.32	1282.29	618.29
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	1360.36	1228.71	1360.36	1316.48	1360.36	1316.48
Q_{sol}	[kWh]	231.2	354.72	658.68	1025.12	1288.82	1450.21
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1591.56	1583.43	2019.04	2341.6	2649.18	2766.69
γ_H		0.45	0.46	0.66	1.15	2.07	4.47
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.81	0.48	0.22
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1910.37	1894.31	1068.65	134.62	10.68	9.62
L_H	[h]	744	393	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6
θ_e	°C	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	229.81	229.81	229.81	229.81	229.81	229.81
C_m	[kJ/K]	83665.57	83665.57	83665.57	83665.57	83665.57	83665.57
τ	[h]	101.13	101.13	101.13	101.13	101.13	101.13
a_H		7.74	7.74	7.74	7.74	7.74	7.74
$Q_{H,ht}$	[kWh]	386.7	369.89	1157.24	2323.26	3052.55	3554.15
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	1360.36	1360.36	1316.48	1360.36	1316.48	1360.36
Q_{sol}	[kWh]	1437.11	1144.49	779.37	438.69	235.19	182.38
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2797.47	2504.85	2095.85	1799.05	1551.67	1542.74
γ_H		7.23	6.77	1.81	0.77	0.51	0.43
$\eta_{H,gn}$		0.14	0.15	0.55	0.97	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	4.52	578.18	1500.88	2011.41
L_H	[h]	0	0	0	0	20	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	96.63
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	133.18
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	9123.24
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	7882.76

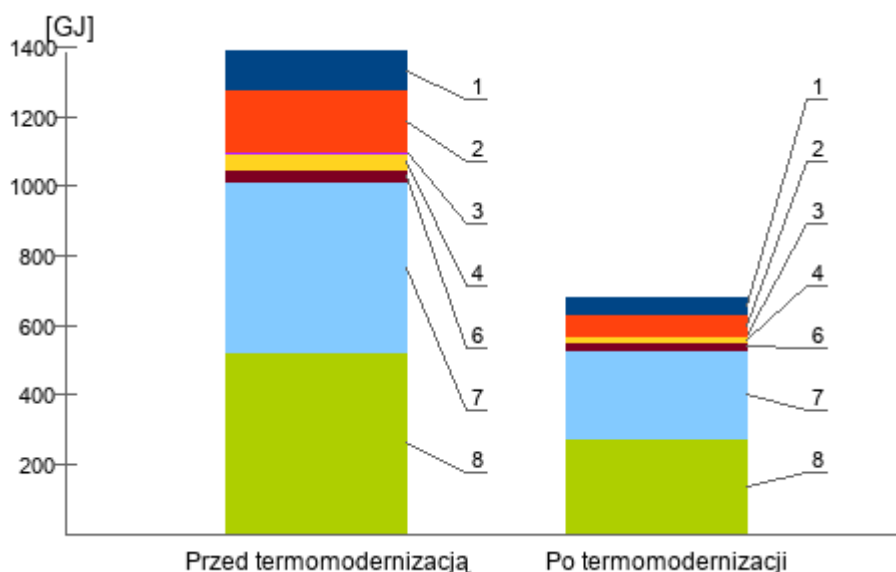
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	165.75	143.32
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	54.00	54.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	632.09	463.65
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	865.09	400.61
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	520.43	275.51

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

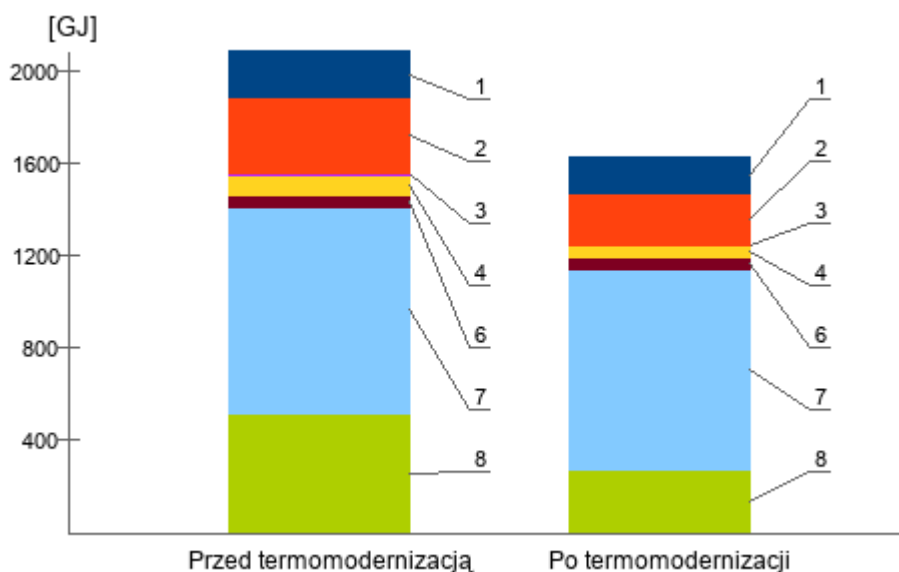


Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	106.19	7.66	46.51	6.88
[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	181.18	13.08	62.81	9.29
[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	2.01	0.14	0.97	0.14
[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	50.07	3.61	17.22	2.55
[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	30.9	2.23	17.51	2.59
[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	494.73	35.71	255.58	37.8
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	520.43	37.56	275.51	40.75
Suma:	1385.52	100.00	676.12	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	192.18	9.22	157.93	9.71
[2] Straty przez przenikanie: okna	335.51	16.1	218.17	13.42
[3] Straty przez przenikanie: stropy	4.06	0.19	4.06	0.25
[4] Straty przez przenikanie: dach	85.72	4.11	54.75	3.37
[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	53.24	2.55	53.24	3.27
[7] Straty przez wentylację	893.11	42.85	862.56	53.04
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	520.43	24.97	275.51	16.94
Suma:	2084.25	100.00	1626.22	100.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.	4.89
2	System ogrzewania	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.	6.58
3	STOLARKA OKIENNA W PIWNICY: O_p, 3 szt., 2,60 W/m2K	Wymiana stolarki okiennej.	28.38
4	DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_p, 2,50 W/m2K, 2 szt.	Wymiana stolarki drzwiowej.	40.21
5	STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/m2K, 55 szt.	Wymiana stolarki okiennej.	68.93
6	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE COKOŁOWE W PIWNICY SZp_ok, 0,280 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną	74.62
7	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZCZYTOWE SZ_Z_ok, SZ_S_p, 0,268 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną.	80.08
8	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną.	93.95
9	STROPODACH NAD SZKOŁĄ, NAD ZAPLECZEM I NAD ŁĄCZNIKIEM SD_z, SD_szk, 0,225 W/m2K	Ocieplenie stropodachów izolacją termiczną.	99.23
10	STROPODACH NAD SALĄ GIMNASTYCZNĄ SD_s, 0,233 W/m2K	Ocieplenie stropodachu izolacją termiczną.	123.59
11	ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PODOKIENNA S_P, 0,239 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną.	127.75
12	STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,20 W/m2K, 93 szt.	Wymiana stolarki okiennej.	164.81

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	143.46
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	54.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	464.82
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	401.62
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	275.51
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	59.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	51.01

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.	4.89
2	System ogrzewania	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.	6.58
3	STOLARKA OKIENNA W PIWNICY: O_p, 3 szt., 2,60 W/m2K	Wymiana stolarki okiennej.	28.38
4	DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_p, 2,50 W/m2K, 2 szt.	Wymiana stolarki drzwiowej.	40.21
5	STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/m2K, 55 szt.	Wymiana stolarki okiennej.	68.93
6	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE COKOŁOWE W PIWNICY SZp_ok, 0,280 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną	74.62

ZALĄCZNIKI

7	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZCZYTOWE SZ_Z_ok, SZ_S_p, 0,268 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną.	80.08
8	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną.	93.95
9	STROPODACH NAD SZKOŁĄ, NAD ZAPLECZEM I NAD ŁĄCZNIKIEM SD_z, SD_szk, 0,225 W/m2K	Ocieplenie stropodachów izolacją termiczną.	99.23
10	STROPODACH NAD SALĄ GIMNASTYCZNĄ SD_s, 0,233 W/m2K	Ocieplenie stropodachu izolacją termiczną.	123.59
11	ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PODOKIENNA S_P, 0,239 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną.	127.75

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	147.94
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	54.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	498.12
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	430.39
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	275.51
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	63.27
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	54.67

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.	4.89
2	System ogrzewania	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.	6.58
3	STOLARKA OKIENNA W PIWNICY: O_p, 3 szt., 2,60 W/m2K	Wymiana stolarki okiennej.	28.38
4	DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_p, 2,50 W/m2K, 2 szt.	Wymiana stolarki drzwiowej.	40.21
5	STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/m2K, 55 szt.	Wymiana stolarki okiennej.	68.93
6	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE COKOŁOWE W PIWNICY SZp_ok, 0,280 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną	74.62
7	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZCZYTOWE SZ_Z_ok, SZ_S_p, 0,268 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną.	80.08
8	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną.	93.95
9	STROPODACH NAD SZKOŁĄ, NAD ZAPLECZEM I NAD ŁĄCZNIKIEM SD_z, SD_szk, 0,225 W/m2K	Ocieplenie stropodachów izolacją termiczną.	99.23
10	STROPODACH NAD SALĄ GIMNASTYCZNĄ SD_s, 0,233 W/m2K	Ocieplenie stropodachu izolacją termiczną.	123.59

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	148.02
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	54.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	498.56
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	430.77
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	275.51
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	63.33
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	54.72

ZALĄCZNIKI

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.	4.89
2	System ogrzewania	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.	6.58
3	STOLARKA OKIENNA W PIWNICY: O_p, 3 szt., 2,60 W/m2K	Wymiana stolarki okiennej.	28.38
4	DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_p, 2,50 W/m2K, 2 szt.	Wymiana stolarki drzwiowej.	40.21
5	STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/m2K, 55 szt.	Wymiana stolarki okiennej.	68.93
6	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE COKOŁOWE W PIWNICY SZp_ok, 0,280 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną	74.62
7	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZCZYTOWE SZ_Z_ok, SZ_S_p, 0,268 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną.	80.08
8	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną.	93.95
9	STROPODACH NAD SZKOŁĄ, NAD ZAPLECZEM I NAD ŁĄCZNIKIEM SD_z, SD_szk, 0,225 W/m2K	Ocieplenie stropodachów izolacją termiczną.	99.23

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	148.67
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	54.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	502.87
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	434.49
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	275.51
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	63.87
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	55.19

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.	4.89
2	System ogrzewania	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.	6.58
3	STOLARKA OKIENNA W PIWNICY: O_p, 3 szt., 2,60 W/m2K	Wymiana stolarki okiennej.	28.38
4	DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_p, 2,50 W/m2K, 2 szt.	Wymiana stolarki drzwiowej.	40.21
5	STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/m2K, 55 szt.	Wymiana stolarki okiennej.	68.93
6	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE COKOŁOWE W PIWNICY SZp_ok, 0,280 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną	74.62
7	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZCZYTOWE SZ_Z_ok, SZ_S_p, 0,268 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną.	80.08
8	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZ_P_ok / SZp_ok / SZs_ok, 0,247 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną.	93.95

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	151.33
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	54.00

ZALĄCZNIKI

Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	523.75
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	452.54
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	275.51
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	66.53
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	57.48

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.	4.89
2	System ogrzewania	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.	6.58
3	STOLARKA OKIENNA W PIWNICY: O_p, 3 szt., 2,60 W/m2K	Wymiana stolarki okiennej.	28.38
4	DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_p, 2,50 W/m2K, 2 szt.	Wymiana stolarki drzwiowej.	40.21
5	STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/m2K, 55 szt.	Wymiana stolarki okiennej.	68.93
6	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE COKOŁOWE W PIWNICY SZp_ok, 0,280 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną	74.62
7	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE SZCZYTOWE SZ_Z_ok, SZ_S_p, 0,268 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną.	80.08

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	154.04
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	54.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	543.50
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	469.60
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	275.51
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	69.03
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	59.65

Wariant optymalizacyjny 8

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.	4.89
2	System ogrzewania	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.	6.58
3	STOLARKA OKIENNA W PIWNICY: O_p, 3 szt., 2,60 W/m2K	Wymiana stolarki okiennej.	28.38
4	DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_p, 2,50 W/m2K, 2 szt.	Wymiana stolarki drzwiowej.	40.21
5	STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/m2K, 55 szt.	Wymiana stolarki okiennej.	68.93
6	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE COKOŁOWE W PIWNICY SZp_ok, 0,280 W/m2K	Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną	74.62

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	154.88
--	--------



ZAŁĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	54.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	549.63
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	474.90
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	275.51
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	69.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	60.32

Wariant optymalizacyjny 9

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.	4.89
2	System ogrzewania	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.	6.58
3	STOLARKA OKIENNA W PIWNICY: O_p, 3 szt., 2,60 W/m2K	Wymiana stolarki okiennej.	28.38
4	DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_p, 2,50 W/m2K, 2 szt.	Wymiana stolarki drzwiowej.	40.21
5	STOLARKA OKIENNA O WSPÓŁCZYNNIKU 1,60 W/m2K, 55 szt.	Wymiana stolarki okiennej.	68.93

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	154.91
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	54.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	549.86
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	475.09
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	275.51
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	69.84
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	60.35

Wariant optymalizacyjny 10

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.	4.89
2	System ogrzewania	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.	6.58
3	STOLARKA OKIENNA W PIWNICY: O_p, 3 szt., 2,60 W/m2K	Wymiana stolarki okiennej.	28.38
4	DRZWI ZEWNĘTRZNE Dz_p, 2,50 W/m2K, 2 szt.	Wymiana stolarki drzwiowej.	40.21

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	164.61
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	54.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	623.12
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	538.40
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	275.51

ZAŁĄCZNIKI

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	79.15
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	68.39

Wariant optymalizacyjny 11

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.	4.89
2	System ogrzewania	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.	6.58
3	STOLARKA OKIENNA W PIWNICY: O_p, 3 szt., 2,60 W/m ² K	Wymiana stolarki okiennej.	28.38

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	165.58
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	54.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	630.54
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	544.80
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	275.51
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	80.09
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	69.20

Wariant optymalizacyjny 12

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.	4.89
2	System ogrzewania	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.	6.58

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	165.75
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	54.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	632.09
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	546.15
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	275.51
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	80.29
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	69.37

Wariant optymalizacyjny 13

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	WARIANT NR 1: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania - gazowa pompa ciepła / gazowe pompy ciepła.	6.58

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

--	--

ZALĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	165.75
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	54.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	632.09
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	546.15
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	520.43
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	80.29
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	69.37