

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja architektoniczna

Inwentaryzacja architektoniczna z grudnia 2017. Autor opracowania: Eko-Technologie Krzysztof Żelazkiewicz, 42-218 Częstochowa

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

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]	1

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 szkolny 2-kondygnacyjny, podpiwniczony, przykryty dachem wielospadowym o konstrukcji drewnianej. Całość dachu pokryta blachą płaską. Ściany z cegły pełnej gr. 60 cm na zaprawie cementowo-wapiennej, dwustronnie tynkowane. Posadzka na gruncie betonowa z betonu ułożonego bezpośrednio na gruncie rodzimym.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku**Ściany zewnętrzne**

ŚCIANY ZEWNĘTRZNE Piwnice	Ściany zewnętrzne gr. 60 cmz cegły pełnej ułożone na zaprawie cementowo-wapiennej, dwustronnie tynkowane. Współczynnik przenikania ciepła nie spełnia warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Przegrody wymagają docieplenia.
Ściany zewnętrzne_część ogrzewana	Ściany zewnętrzne gr. 60 cmz cegły pełnej ułożone na zaprawie cementowo-wapiennej, dwustronnie tynkowane. Współczynnik przenikania ciepła nie spełnia warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Przegrody wymagają docieplenia.

Dach / stropodach

Stropodach wentylowany	Pokrycie dachowe blacha na rabeł, krokwie 16 cm, średnia przestrzeń wentylowana h=2,4, warstwa konstrukcyjna strop monolityczny gr.23 cm, tynk cementowo-wapienny 2 cm.
Strop międzykondygnacyjny	Strop piwnic nad pomieszczeniami ogrzewanymi na parterze

Podłoga

Podłoga na gruncie	Posadzka na gruncie jako płyta betonowa z betonu ułożona bezpośrednio na gruncie rodzimym
--------------------	---

Stołarka otworowa

Stołarka okienna	Obecnie zamontowane okna PCV są nieszczelne generując tym samym znaczne straty ciepła. Brak nawiewników okiennych.
Stołarka drzwiowa	Drzwi zewnętrzne stalowe oraz drewniane. Drzwi nieszczelne o współczynniku przenikania powyżej wymaganych.

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]	162.54
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.48
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1205.40
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2795.45
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	31.95
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	320.57
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	743.43

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzenia audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie** [zł]	32.61
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	13883.38
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	22.17
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł]	7.27
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	116.67

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Obecnie źródłem ciepła dla budynku szkoły podstawowej jest kotłownia na ekogroszek. Ogrzewanie wodne grzejnikowe, grzejniki żeliwne bez zaworów termostatycznych. Przewody z rur stalowych, skorodowane, nieizolowane. W większości brak zaworów termostatycznych. Istniejący kocioł o mocy 150 kW typ KTM wyeksploatowany generujący straty związane z wytwarzaniem ciepła. Kocioł pracuje na potrzeby c.o

Opis modernizacji systemu ogrzewania przeprowadzonej po 1984 roku.

Wymiana kotła węglowego na kocioł na ekogroszek

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.70
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.43

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Obecnie c.w.u przygotowywana jest w miejscowych elektrycznych podgrzewaczach wody. Z uwagi na dobry stan techniczny nie przewiduje się modernizacji systemu przygotowania c.w.u

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.99

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Nie przewiduje się modernizacji istniejącej wentylacji grawitacyjnej

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	Montaż kotłowni opalanej biomasą (np. pellet, zrębki) w pełni zautomatyzowanej mocy min. 90 kW, montaż nowej instalacji c.o wraz z zabudową zaworów termostatycznych, regulacyjnych, izolacja rurociągów	Urządzenia w kotłowni są wyeksploatowane, nowa kotłownia na biomase przyczyni się do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń. Wymiana instalacji c.o podniesie sprawność całego układu grzewczego
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE Piwnice	Planuje się ocieplenie ścian zewnętrznych metodą mokrą bezspoinową z użyciem styropianu gr.18 o współczynniku przewodzenia ciepła = 0,040 W/m2K. Warstwa zewnętrzna ocieplenia - cienkowarstwowy tynk silikonowy	Współczynnik przenikania ciepła nie spełnia warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Przegrody wymagają docieplenia.
Ściany zewnętrzne_część ogrzewana	Planuje się ocieplenie ścian zewnętrznych metodą mokrą bezspoinową z użyciem styropianu gr.18 o współczynniku przewodzenia ciepła = 0,040 W/m2K. Warstwa zewnętrzna ocieplenia - cienkowarstwowy tynk silikonowy	Współczynnik przenikania ciepła nie spełnia warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Przegrody wymagają docieplenia.
Strop międzykondygnacyjny	Nie przewiduje się termomodernizacji	brak możliwości technicznej docieplenia przegrody
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak możliwości technicznych docieplenia przegrody. Współczynnik przenikania na racjonalnie niskim poziomie
Stropodach wentylowany	Przewiduje się ocieplenie stropodachu pełnego z użyciem wełny mineralnej o współczynniku przewodności $\lambda=0,035$. Przewiduje się docieplenie	Stropodach generuje znaczne straty ciepła posiada wysoki współczynnik przenikania ciepła
Stolarka okienna	Planuje się wymianę stolarki okiennej na PCV wraz z nawienkami powietrza regulowanymi ręcznie	Wymiana okien poprawi parametry energetyczne budynku. Obecne okna nie spełniają obowiązujących wymagań w zakresie współczynnika przenikania okien.
Stolarka drzwiowa	Planuje się wymianę stolarki drzwiowej na drzwi PCV z przeszkleniem o współczynniku przenikania min. 1,3 W/m2K	Drzwi wewnętrzne o wysokim współczynniku przenikania ciepła. Konieczność wymiany z uwagi na występujące nieszczelności.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Stropodach wentylowany

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	535.90 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	535.90 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3729
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przewiduje się ocieplenie stropodachu pełnego z użyciem wełny mineralnej o współczynniku przewodności $\lambda=0,035$. Przewiduje się docieplenie
Materiał izolacyjny	wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.18 [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}	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	734.7	582.4	483.6	360	25.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	34	347.2	498	663.4

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	325.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.18	0.20	-	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	5.143	5.714	-	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.510	5.653	6.224	-	-	-
U	[W/(m ² K)]	1.960	0.18	0.16	-	-	-
Q	[GJ]	338.43	30.54	27.74	-	-	-
q	[MW]	0.0420	0.0038	0.0034	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	16460.52	16605.21	-	-	-
N	[zł]	-	174167.83	179526.84	-	-	-
SPBT	[lata]	-	10.58	10.81	-	-	-

Wybrany wariant

SPBT	10.58 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	16460.52 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	174167.83 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrano grubość 18 cm	
Uwagi audytora	
Docieplenie stropodachu spowoduje obniżenie wartości współczynnika przenikania ciepła na poziomie 0,18 W/m ² K lub mniejszym	

Ściany zewnętrzne_część ogrzewana

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	685.74 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	813.74 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3729
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Planuje się ocieplenie ścian zewnętrznych metodą moką bezspoinową z użyciem styropianu gr.18 o współczynniku przewodzenia ciepła = 0,040 W/m2K. Warstwa zewnętrzna ocieplenia - cienkowarstwowy tynk silikonowy
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.18 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	200.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	734.7	582.4	483.6	360	25.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	34	347.2	498	663.4

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	335.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	ceny rynkowe

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.18	0.20	-	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.500	5.000	-	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.948	5.448	5.948	-	-	-
U	[W/(m ² K)]	1.055	0.18	0.17	-	-	-
Q	[GJ]	233.13	40.55	37.15	-	-	-
q	[MW]	0.0289	0.0050	0.0046	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	10331.94	10507.88	-	-	-
N	[zł]	-	272604.31	284810.47	-	-	-
SPBT	[lata]	-	26.38	27.10	-	-	-

Wybrany wariant

SPBT	26.38 [lata]
Numer wybranego wariantu	1



Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	10331.94 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	272604.31 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
dobrano grubość 18 cm	
Uwagi audytora	
Należy docieplić przegrodę celem spełnienia warunków izolacyjności WT2017	

ŚCIANY ZEWNĘTRZNE Piwnice

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	158.10 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	182.10 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	1797
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Planuje się ocieplenie ścian zewnętrznych metodą moką bezspoinową z użyciem styropianu gr.18 o współczynniku przewodzenia ciepła = 0,040 W/m2K. Warstwa zewnętrzna ocieplenia - cienkowarstwowy tynk silikonowy
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.18 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	200.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	6.7	8.7	12.2	15.1	19.8	20.2
T _{e_m}	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	321.8	265.4	242.1	214.2	24.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	21.7	20.7	17.8	14.7	11.1	8
T _{e_m}	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	23.1	183.5	229.5	292.6

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	310.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	ceny rynkowe

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.18	0.20	-	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.500	5.000	-	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.948	5.448	5.948	-	-	-
U	[W/(m ² K)]	1.055	0.18	0.17	-	-	-
Q	[GJ]	30.74	4.51	4.13	-	-	-
q	[MW]	0.0079	0.0012	0.0011	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	2014.61	2040.46	-	-	-
N	[zł]	-	56451.00	58272.00	-	-	-
SPBT	[lata]	-	28.02	28.56	-	-	-

Wybrany wariant

SPBT	28.02 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2014.61 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	56451.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Dobrano grubość 18 cm	
Uwagi audytora	
Należy docieplić przegrodę celem spełnienia warunków izolacyjności WT2017. W wyniku docieplenia przegrody należy uzyskać współczynnik przenikania ciepła na poziomie 0,18 W/m ² K lub mniejszy	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Stolarka okienna

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	227.84 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	3218.96 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3729

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d,m}	734.7	582.4	483.6	360	25.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d,m}	0	0	34	347.2	498	663.4

Stolarka okienna

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Planuje się wymianę stolarki okiennej na PCV wraz z nawienkami powietrza regulowanymi ręcznie
---------------------------------	---

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	920.00	zł/m ²	227.84	209608.94
Koszt montażu stolarki	100.00	zł/m ²	227.84	22783.58
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	100.00		76.00	7600.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	2.000	1.100	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	0.85	0.85	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.00	1.00	-	-
Q	[GJ]	446.75	380.69	-	-
q	[MW]	0.0620	0.0538	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	4437.29	-	-
N	[zł]	-	239992.52	-	-
SPBT	[lata]	-	54.09	-	-

Wybrany wariant

SPBT	54.09 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	4437.29 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	239992.52 [zł]
<p>Uwagi audytora</p> <p>Wymiana okien przyczyni się do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło budynku. Zabudowa nawiewników poprawi wentylację pomieszczeń</p>	

Stolarka drzwiowa

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	27.99 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	568.05 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3729

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	734.7	582.4	483.6	360	25.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	34	347.2	498	663.4

Stolarka drzwiowa

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Planuje się wymianę stolarki drzwiowej na drzwi PCV z przeszkleniem o współczynniku przenikania min. 1,3 W/m ² K
---------------------------------	---

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	900.00	zł/m ²	27.99	25191.00
Koszt montażu stolarki	4200.00	zł	1	4200.00
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)]	2.000	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	0.67	0.70	-	-
l	[m]	70.00	70.00	-	-
c _r	[-]	-	-	-	-
c _w	[-]	-	-	-	-
c _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	19.75	13.52	-	-
q	[MW]	0.0026	0.0018	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	359.95	-	-
N	[zł]	-	29391.00	-	-
SPBT	[lata]	-	81.65	-	-

Wybrany wariant

SPBT	81.65 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	359.95 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	29391.00 [zł]

Uwagi audytora

Z uwagi na zły stan techniczny istniejących drzwi zewnętrznych istnieje konieczność ich wymiany

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Przewiduje się ocieplenie stropodachu pełnego z użyciem wełny mineralnej o współczynniku przewodności $\lambda=0,035$. Przewiduje się docieplenie , wełna mineralna	174167.83	10.58
2	Planuje się ocieplenie ścian zewnętrznych metodą mokrą bezspoinową z użyciem styropianu gr.18 o współczynniku przewodzenia ciepła = 0,040 W/m2K. Warstwa zewnętrzna ocieplenia - cienkowarstwowy tynk silikonowy, styropian	272604.31	26.38
3	Planuje się ocieplenie ścian zewnętrznych metodą mokrą bezspoinową z użyciem styropianu gr.18 o współczynniku przewodzenia ciepła = 0,040 W/m2K. Warstwa zewnętrzna ocieplenia - cienkowarstwowy tynk silikonowy, styropian	56451.00	28.02
4	Planuje się wymianę stolarki okiennej na PCV wraz z nawienikami powietrza regulowanymi ręcznie	239992.52	54.09
5	Planuje się wymianę stolarki drzwiowej na drzwi PCV z przeszkleniem o współczynniku przenikania min. 1,3 W/m2K	29391.00	81.65

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: **Kotłownia na biomasę**

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	kotły na biomasę w pełni zautomatyzowane
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.90
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	0.95
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.72
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	2795.45
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.16254
Planowany koszt ulepszenia [zł]	524000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	37692.55
SPBT [lata]	13.90

Wybrany wariant: **Kotłownia na biomasę**

SPBT [lata]	13.90
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	37692.55
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	524000.00
Uwagi audytora	
Urządzenia w kotłowni są wyeksploatowane, nowa kotłownia na biomase przyczyni się do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń. Wymiana instalacji c.o. podniesie sprawność całego układu grzewczego	

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: Montaż technologii kotłowni na biomasę o mocy min.90 kW wraz z magazynem paliwa i systemem buforowym	$\eta_g = 0.90$
Przesyłanie ciepła: Wymiana instalacji c.o. Instalacja w oparciu o grzejniki płytowe, wyposażone w zawory termostatyczne i zawory regulacyjne. Rurociągi wykonane z rur w systemie zaciskowym, izolowane zgodnie z obowiązującymi przepisami.	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: Regulacja systemu w oparciu o automatykę kotła oraz zawory termostatyczne.	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła: Montaż systemu akumulacji ciepła w postaci buforów c.o. pozwala na wydłużenie okresu między ładowaniami paliwa oraz zapewniają pracę kotła w optymalnych warunkach odbioru ciepła bez względu na porę roku.	$\eta_s = 0.95$
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	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.72$

Opis ulepszenia systemu grzewczego

Montaż kotłowni opalanej biomasą (np. pellet, zrębki) w pełni zautomatyzowanej mocy min. 90 kW, montaż nowej instalacji c.o wraz z zabudową zaworów termostatycznych, regulacyjnych, izolacja rurociągów

Uwagi audytora

Urządzenia w kotłowni są wyeksploatowane, nowa kotłownia na biomase przyczyni się do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń. Wymiana instalacji c.o podniesie sprawność całego układu 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.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	1296606.66	79564.97	71.90	795649.70	259321.33	207457.07	159129.94	
2	Wariant optymalizacyjny 2	1267215.66	79181.64	71.61	791816.40	253443.13	202754.51	158363.28	
3	Wariant optymalizacyjny 3	1027223.14	73693.73	67.42	736937.30	205444.63	164355.70	147387.46	
4	Wariant optymalizacyjny 4	970772.14	72878.29	66.71	728782.90	194154.43	155323.54	145756.58	
5	Wariant optymalizacyjny 5	698167.83	59577.74	56.61	585534.26	139633.57	111706.85	119155.48	
6	Wariant optymalizacyjny 6	524000.00	37692.33	39.85	376923.30	104800.00	83840.00	75384.66	

Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**
 Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi **1 296 606,66 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 **1 296 606,66 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	Stropodach wentylowany	docieplenie stropodachu	10.58
2	System ogrzewania	Kotłownia na biomasę	13.90
3	Ściany zewnętrzne_część ogrzewana	Docieplenie ścian zewnętrznych	26.38
4	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE Piwnice	docieplenie ścian zewnętrznych piwnic	28.02
5	Stołarka okienna	wymiana stolarki okiennej	54.09
6	Stołarka drzwiowa	Wymiana stolarki drzwiowej	81.65
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			89.23
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.48
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			550.83
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			762.60
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			31.95
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			146.49
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			202.81

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	354000.00 [zł]	354000.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	170000.00 [zł]	170000.00
3	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE Piwnice - styropian ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.180 [m] Ściana zewnętrzna zachód, Ściana zewnętrzna południe, Ściana zewnętrzna wschód	182.10 [m ²]	310.00 [zł/m ²]	56451.00
4	Ściany zewnętrzne część ogrzewana - styropian ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.180 [m] Ściana zewnętrzna -zachód, Ściana zewnętrzna -północ, Ściana zewnętrzna -wschód, Ściana zewnętrzna wschód, Ściana zewnętrzna północ, Ściana zewnętrzna zachodnia, Ściana zewnętrzna południowa, Ściana zewnętrzna wschód, Ściana zewnętrzna południe, Ściana zewnętrzna -północ, Ściana zewnętrzna zachodnia	813.74 [m ²]	335.00 [zł/m ²]	272604.31
5	Stropodach wentylowany - wełna mineralna ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.180 [m] Stropodach	535.90 [m ²]	325.00 [zł/m ²]	174167.83
6	Stolarka okienna - wymiana stolarki okiennej	227.84 [m ²]	920.00 [zł/m ²]	209608.94
7	Stolarka okienna - robocizna	227.84 [m ²]	100.00 [zł/m ²]	22783.58
8	Stolarka okienna - modernizacja elementów wpływających na strumień wentylacyjny	76 [szt.]	100.00 [zł/komplet]	7600.00
9	Stolarka drzwiowa - Wymiana stolarki drzwiowej	27.99 [m ²]	900.00 [zł/m ²]	25191.00
10	Stolarka drzwiowa - robocizna	1	4200.00 [zł]	4200.00

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: węgiel kamienny	100.00	32.61	13883.38	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	100.00	36.11	10400.00	0.00

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	116.67	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	116.67	0.00	0.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ

Nazwa przegrody		Ściany zewnętrzne			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.055			
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	0.01	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.58	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE Piwnice		TAK		1.055	0.184
Ściany zewnętrzne_część ogrzewana		TAK		1.055	0.184

Symbol przegrody: PG_1

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.744			
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	Chudy beton	0.3	1.05	1000	1800
2	Gлина	0.1	0.85	840	1800
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga na gruncie		NIE		1.744	1.744

Symbol przegrody: STJ_2

Nazwa przegrody		Strop międzykondygnacjami			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.826			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.17			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	0.23	1.22	1000	1000
3	Lastriko	0.005	0.72	1000	1600
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 międzykondygnacyjny		NIE		1.826	1.826

ZAŁĄCZNIKI

Symbol przegrody: SDT_3

Nazwa przegrody		Stropodach			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.96			
Opór przyjmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przyjmowania 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	dachówka betonowa	0.005	1.5	1000	2100
2	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.3			
3	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	0.23	1.22	1000	1000
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Stropodach wentylowany	TAK	1.960		0.177	

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O

Nazwa przegrody	Okno, drzwi balkonowe		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]	2		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]	1		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stolarka okienna	TAK	2.000	1.100

ZALĄCZNIKI

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

Strefa: Piwnice ogrzewane

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	142.27
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	394.09
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	52639.9

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_część ogrzewana	Ściana zewnętrzna -zachód	18.72	21.80	1.055	27.911	2959.16
Ściany zewnętrzne_część ogrzewana	Ściana zewnętrzna -północ	35.34	39.30	1.055	50.089	5586.62
Ściany zewnętrzne_część ogrzewana	Ściana zewnętrzna -wschód	63.46	73.07	1.055	92.482	10032.39
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie -1	88.51	88.51	0.338	13.463	15931.22
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie -2	76.39	76.39	0.338	11.620	13749.48
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/s]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Stolarka okienna	Okno	1.08	1.00	2.000	2.160	
Stolarka drzwiowa	Drzwi zew.	2.00	0.00	2.000	4.000	
Stolarka okienna	Okno	3.96	1.00	2.000	7.920	
Stolarka okienna	Okno	1.08	1.00	2.000	2.160	
Stolarka drzwiowa	drzwi	2.05	0.00	2.000	4.100	
Stolarka okienna	Okno	6.48	1.00	2.000	12.960	
Mostki cieplne						
Symbol przegrody	Symbol mostka			Ψ_l [W/(mK)]	l_l [m]	
SZ	W3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.8	10.2	
SZ	W3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.8	16	
SZ	W3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.8	31.9	
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]				394.04		
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0		
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0		
Ciepła woda użytkowa						
Temperatura wody zimnej θ_o [°C]				10.00		
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]				55.00		
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]				0.80		

ZAŁĄCZNIKI

Czas użytkowania t_{uz} [doba]		201.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]		0.55					
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	0.15 [W/m ²]	4700				
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	0.15 [W/m ²]	3900				
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	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	364.6	364.6	364.6	364.6	364.6	364.6
C_m	[kJ/K]	52639.9	52639.9	52639.9	52639.9	52639.9	52639.9
τ	[h]	40.1	40.1	40.1	40.1	40.1	40.1
a_H		3.67	3.67	3.67	3.67	3.67	3.67
$Q_{H,ht}$	[kWh]	6462.37	5115.43	4235.97	3146.73	1368.17	1115.23
q_{int}	[W/m ²]	3	3	3	3	3	3
Q_{int}	[kWh]	317.55	286.82	317.55	307.3	317.55	307.3
Q_{sol}	[kWh]	156.31	241.57	460.12	737.62	992.12	949.03
$Q_{H,gn}$	[kWh]	473.86	528.39	777.67	1044.92	1309.67	1256.33
γ_H		0.07	0.1	0.18	0.33	0.96	1.13
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.99	0.8	0.74
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	5988.51	4587.04	3458.3	2112.26	320.43	185.55
L_H	[h]	744	672	744	720	193	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	364.6	364.6	364.6	364.6	364.6	364.6
C_m	[kJ/K]	52639.9	52639.9	52639.9	52639.9	52639.9	52639.9
τ	[h]	40.1	40.1	40.1	40.1	40.1	40.1
a_H		3.67	3.67	3.67	3.67	3.67	3.67
$Q_{H,ht}$	[kWh]	536	777.2	1765.84	3033.36	4364.51	5828.64
q_{int}	[W/m ²]	3	3	3	3	3	3
Q_{int}	[kWh]	317.55	317.55	307.3	317.55	307.3	317.55
Q_{sol}	[kWh]	1039.68	826.1	577.84	364.77	189.27	145.88
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1357.23	1143.65	885.14	682.32	496.57	463.43
γ_H		2.53	1.47	0.5	0.22	0.11	0.08
$\eta_{H,gn}$		0.39	0.62	0.96	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	6.68	68.14	916.11	2351.04	3867.94	5365.21
L_H	[h]	0	0	588	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]		228.86					
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]		135.74					
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]		29227.21					

ZAŁĄCZNIKI

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{k,H}$ [kWh]	67781.1
---	---------

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			
Ściany zewnętrzne_część ogrzewana	Ściana zewnętrzna -zachód	18.72	21.80	0.184	11.596	2959.16
Ściany zewnętrzne_część ogrzewana	Ściana zewnętrzna -północ	35.34	39.30	0.184	19.286	5586.62
Ściany zewnętrzne_część ogrzewana	Ściana zewnętrzna -wschód	63.46	73.07	0.184	37.168	10032.39
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie -1	88.51	88.51	0.338	13.463	15931.22
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie -2	76.39	76.39	0.338	11.620	13749.48

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Stolarka okienna	Okno	1.08	0.93	1.100	1.188
Stolarka drzwiowa	Drzwi zew.	2.00	0.70	1.300	2.600
Stolarka okienna	Okno	3.96	0.93	1.100	4.356
Stolarka okienna	Okno	1.08	0.93	1.100	1.188
Stolarka drzwiowa	drzwi	2.05	0.70	1.300	2.665
Stolarka okienna	Okno	6.48	0.93	1.100	7.128

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	li [m]
SZ	W3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.8	10.2
SZ	W3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.8	16
SZ	W3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.8	31.9

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]	380.85
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.80
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.55

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie grzewczym 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]	4700
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	0.15 [W/m ²]	3900

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

ZALĄCZNIKI

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	243.31	243.31	243.31	243.31	243.31	243.31
C_m	[kJ/K]	52639.9	52639.9	52639.9	52639.9	52639.9	52639.9
τ	[h]	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1
a_H		5.01	5.01	5.01	5.01	5.01	5.01
$Q_{H,ht}$	[kWh]	4321.3	3418.69	2827.85	2098.94	908.94	740.59
q_{int}	[W/m ²]	3	3	3	3	3	3
Q_{int}	[kWh]	317.55	286.82	317.55	307.3	317.55	307.3
Q_{sol}	[kWh]	164.44	249.37	468.61	746.5	1000.57	956.29
$Q_{H,gn}$	[kWh]	481.99	536.19	786.16	1053.8	1318.12	1263.59
γ_H		0.11	0.16	0.28	0.5	1.45	1.71
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.98	0.65	0.57
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3839.31	2882.5	2041.69	1066.22	52.16	20.34
L_H	[h]	744	672	744	401	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	243.31	243.31	243.31	243.31	243.31	243.31
C_m	[kJ/K]	52639.9	52639.9	52639.9	52639.9	52639.9	52639.9
τ	[h]	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1
a_H		5.01	5.01	5.01	5.01	5.01	5.01
$Q_{H,ht}$	[kWh]	355.94	516.12	1173.25	2022.92	2914.29	3895.79
q_{int}	[W/m ²]	3	3	3	3	3	3
Q_{int}	[kWh]	317.55	317.55	307.3	317.55	307.3	317.55
Q_{sol}	[kWh]	1048.18	834.01	586.54	373.65	197.57	154.04
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1365.73	1151.56	893.84	691.2	504.87	471.59
γ_H		3.84	2.23	0.76	0.34	0.17	0.12
$\eta_{H,gn}$		0.26	0.44	0.92	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0.85	9.43	350.92	1331.72	2409.42	3424.2
L_H	[h]	0	0	14	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	112.26
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	131.05
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	17428.76
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	24129.4

Strefa: Parter

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	457.80
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	1478.69
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	119028



ZALĄCZNIKI

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_część ogrzewana	Ściana zewnętrzna wschód	100.94	146.92	1.055	188.436	15958.39
Ściany zewnętrzne_część ogrzewana	Ściana zewnętrzna północ	41.50	53.66	1.055	66.494	6560.68
Ściany zewnętrzne_część ogrzewana	Ściana zewnętrzna zachodnia	95.57	146.92	1.055	193.299	15109.71
Ściany zewnętrzne_część ogrzewana	Ściana zewnętrzna południowa	52.07	53.66	1.055	59.007	8231.57
Strop międzykondygnacyjny	Strop -1	172.42	172.42	1.826	314.828	18197.21
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
Stolarka okienna	Okno	2.52	1.00	2.000	5.040	
Stolarka okienna	Okno	34.02	1.00	2.000	68.040	
Stolarka drzwiowa	drzwi zew.	2.40	1.20	2.000	4.800	
Stolarka drzwiowa	drzwi zew.	2.00	1.20	2.000	4.000	
Stolarka drzwiowa	drzwi zew.	5.04	1.20	2.000	10.080	
Stolarka okienna	Okno	2.46	1.00	2.000	4.914	
Stolarka okienna	Okno	7.39	1.00	2.000	14.784	
Stolarka okienna	Okno	2.31	1.00	2.000	4.620	
Stolarka okienna	Okno	7.56	1.00	2.000	15.120	
Stolarka okienna	Okno	11.09	1.00	2.000	22.176	
Stolarka okienna	Okno	15.12	1.00	2.000	30.240	
Stolarka okienna	Okno	2.52	1.00	2.000	5.040	
Stolarka okienna	Okno	2.25	1.00	2.000	4.500	
Stolarka okienna	Okno	2.31	1.00	2.000	4.620	
Stolarka drzwiowa	drzwi	1.98	1.20	2.000	3.960	
Stolarka drzwiowa	drzwi	6.00	0.00	2.000	12.000	
Stolarka drzwiowa	drzwi	2.52	1.20	2.000	5.040	
Stolarka okienna	Okno dachowe 0	1.59	1.00	2.000	3.181	
Mostki ciepłe						
Symbol przegrody	Symbol mostka			Ψ _i [W/(mK)]	l _i [m]	
SZ	W3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.8	102.4	
SZ	W3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.8	28.38	
SZ	W3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.8	115.56	
SZ	W3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.8	5.08	
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]				1478.69		
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)]	0.80
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.55

Urządzenia pomocnicze			
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	0.15 [W/m ²]	4700
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 [m ²]	0.15 [W/m ²]	3900

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	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1422.29	1416	1403.4	1375.07	1258.58	1230.25
C_m	[kJ/K]	119028	119028	119028	119028	119028	119028
τ	[h]	23.25	23.35	23.56	24.04	26.27	26.88
a_H		2.55	2.56	2.57	2.6	2.75	2.79
$Q_{H,ht}$	[kWh]	24021.47	18955.5	15578.57	11407.44	4673.41	3752.93
q_{int}	[W/m ²]	1	1	1	1	1	1
Q_{int}	[kWh]	448.48	405.08	448.48	434.02	448.48	434.02
Q_{sol}	[kWh]	1157.16	1793.4	3336.89	5453.16	7285.96	6937.07
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1605.64	2198.48	3785.37	5887.18	7734.44	7371.09
γ_H		0.07	0.12	0.24	0.52	1.65	1.96
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.98	0.9	0.53	0.47
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	22415.83	16757.02	11868.91	6108.98	574.16	288.52
L_H	[h]	744	672	744	578	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	984.68	1176.73	1346.74	1393.96	1416	1422.29
C_m	[kJ/K]	119028	119028	119028	119028	119028	119028
τ	[h]	33.58	28.1	24.55	23.72	23.35	23.25
a_H		3.24	2.87	2.64	2.58	2.56	2.55
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1585.48	2545.86	6292.85	11098.35	16145.26	21645.33
q_{int}	[W/m ²]	1	1	1	1	1	1
Q_{int}	[kWh]	448.48	448.48	434.02	448.48	434.02	448.48
Q_{sol}	[kWh]	7468.83	5962.66	4223.66	2787.05	1431.56	1090.57
$Q_{H,gn}$	[kWh]	7917.31	6411.14	4657.68	3235.53	1865.58	1539.05
γ_H		4.99	2.52	0.74	0.29	0.12	0.07
$\eta_{H,gn}$		0.2	0.38	0.82	0.97	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2.02	109.63	2473.55	7959.89	14279.68	20106.28
L_H	[h]	0	0	410	744	720	744



ZAŁĄCZNIKI

Wyniki zapotrzebowania na ciepło	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	1044.22
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	516.6
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	102944.47
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	238739.49

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_część ogrzewana	Ściana zewnętrzna wschód	100.94	146.92	0.184	100.449	15958.39
Ściany zewnętrzne_część ogrzewana	Ściana zewnętrzna północ	41.50	53.66	0.184	30.321	6560.68
Ściany zewnętrzne_część ogrzewana	Ściana zewnętrzna zachodnia	95.57	146.92	0.184	109.991	15109.71
Ściany zewnętrzne_część ogrzewana	Ściana zewnętrzna południowa	52.07	53.66	0.184	13.621	8231.57
Strop międzykondygnacyjny	Strop -1	172.42	172.42	1.826	314.828	18197.21
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
Stolarka okienna	Okno	2.52	0.93	1.100	2.772	
Stolarka okienna	Okno	34.02	0.93	1.100	37.422	
Stolarka drzwiowa	drzwi zew.	2.40	0.70	1.300	3.120	
Stolarka drzwiowa	drzwi zew.	2.00	0.70	1.300	2.600	
Stolarka drzwiowa	drzwi zew.	5.04	0.70	1.300	6.552	
Stolarka okienna	Okno	2.46	0.93	1.100	2.703	
Stolarka okienna	Okno	7.39	0.93	1.100	8.131	
Stolarka okienna	Okno	2.31	0.93	1.100	2.541	
Stolarka okienna	Okno	7.56	0.93	1.100	8.316	
Stolarka okienna	Okno	11.09	0.93	1.100	12.197	
Stolarka okienna	Okno	15.12	0.93	1.100	16.632	
Stolarka okienna	Okno	2.52	0.93	1.100	2.772	
Stolarka okienna	Okno	2.25	0.93	1.100	2.475	
Stolarka okienna	Okno	2.31	0.93	1.100	2.541	
Stolarka drzwiowa	drzwi	1.98	0.70	1.300	2.574	
Stolarka drzwiowa	drzwi	6.00	0.70	1.300	7.800	
Stolarka drzwiowa	drzwi	2.52	0.70	1.300	3.276	
Stolarka okienna	Okno dachowe 0	1.59	0.93	1.100	1.749	
Mostki cieplne						
Symbol przegrody	Symbol mostka			Ψ_i [W/(mK)]	l_i [m]	
SZ	W3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.8	102.4	
SZ	W3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.8	28.38	
SZ	W3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.8	115.56	
SZ	W3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.8	5.08	
Wentylacja						
Typ wentylacji	wentylacja naturalna					

ZAŁĄCZNIKI

Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00							
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00							
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	1407.58							
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0							
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0							
Ciepła woda użytkowa								
Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00							
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00							
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	0.80							
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	201.00							
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.55							
Urządzenia pomocnicze								
System	Opis urządzenia						Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²						0.15 [W/m²]	4700
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 [m²]						0.15 [W/m²]	3900
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	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7	
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720	
H	[W/K]	1006.68	1000.39	981.5	940.57	792.6	754.82	
C_m	[kJ/K]	119028	119028	119028	119028	119028	119028	
τ	[h]	32.84	33.05	33.69	35.15	41.72	43.8	
a_H		3.19	3.2	3.25	3.34	3.78	3.92	
$Q_{H,ht}$	[kWh]	16669.83	13128.06	10741.21	7803.51	3086.01	2455.64	
q_{int}	[W/m²]	1	1	1	1	1	1	
Q_{int}	[kWh]	480.84	434.31	480.84	465.34	480.84	465.34	
Q_{sol}	[kWh]	1240.72	1888.89	3470.84	5639.6	7510.53	7145.06	
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1721.56	2323.2	3951.68	6104.94	7991.37	7610.4	
γ_H		0.1	0.18	0.37	0.78	2.59	3.1	
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.98	0.85	0.38	0.32	
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	14948.27	10804.86	6868.56	2614.31	49.29	20.31	
L_H	[h]	744	672	744	137	0	0	
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień	
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20	
θ_e	°C	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4	
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744	
H	[W/K]	436.84	682.41	905.94	968.9	997.24	1003.53	
C_m	[kJ/K]	119028	119028	119028	119028	119028	119028	
τ	[h]	75.69	48.45	36.5	34.12	33.15	32.95	
a_H		6.05	4.23	3.43	3.27	3.21	3.2	
$Q_{H,ht}$	[kWh]	952.98	1638.9	4255.06	7627.72	11167.83	15009.38	
q_{int}	[W/m²]	1	1	1	1	1	1	
Q_{int}	[kWh]	480.84	480.84	465.34	480.84	465.34	480.84	
Q_{sol}	[kWh]	7694.06	6150.86	4379.54	2914.79	1523.19	1173.12	

ZALĄCZNIKI

$Q_{H,gn}$	[kWh]	8174.9	6631.7	4844.88	3395.63	1988.53	1653.96
γ_H		8.58	4.05	1.14	0.45	0.18	0.11
$\eta_{H,gn}$		0.12	0.25	0.72	0.96	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	766.75	4367.92	9179.3	13355.42
L_H	[h]	0	0	0	592	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	695.38
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	490.75
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	62974.99
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	87186.27

Strefa: Piętro

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	444.51
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	1417.99
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	115572.6

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_część ogrzewana	Ściana zewnętrzna wschód	108.11	147.28	1.055	180.612	17092.19
Ściany zewnętrzne_część ogrzewana	Ściana zewnętrzna południe	44.67	44.67	1.055	47.140	7062.64
Ściany zewnętrzne_część ogrzewana	Ściana zewnętrzna -północ	29.55	44.67	1.055	56.145	4672.17
Ściany zewnętrzne_część ogrzewana	Ściana zewnętrzna zachodnia	95.83	147.28	1.055	101.123	15150.34
Stropodach wentylowany	Stropodach	535.90	535.90	1.960	1050.476	5626.96

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Stolarka okienna	Okno	7.56	1.00	2.000	15.120
Stolarka okienna	Okno	25.87	1.00	2.000	51.744
Stolarka okienna	Okno	3.49	1.00	2.000	6.972
Stolarka okienna	Okno	2.25	1.00	2.000	4.500
Stolarka okienna	Okno	15.12	1.00	2.000	30.240
Stolarka okienna	Okno	45.36	1.00	2.000	90.720
Stolarka okienna	Okno	3.78	1.00	2.000	7.560
Stolarka okienna	Okno	2.31	1.00	2.000	4.621

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	l_i [m]
SZ	W3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.8	83.16
SZ	W3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.8	31.2

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]	1914.29						
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0						
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0						
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00						
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00						
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	0.80						
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	201.00						
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.55						
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700				
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 [m²]	0.15 [W/m²]	3900				
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	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	2305.07	2305.07	2305.07	2305.07	2305.07	2305.07
C_m	[kJ/K]	115572.6	115572.6	115572.6	115572.6	115572.6	115572.6
τ	[h]	13.93	13.93	13.93	13.93	13.93	13.93
a_H		1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93
$Q_{H,ht}$	[kWh]	40796.1	32305.98	26772.43	19899.86	8676.76	7074.59
q_{int}	[W/m²]	1	1	1	1	1	1
Q_{int}	[kWh]	330.72	298.71	330.72	320.05	330.72	320.05
Q_{sol}	[kWh]	995.06	1544.02	2891.72	4736.4	6353.13	6064.69
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1325.78	1842.73	3222.44	5056.45	6683.85	6384.74
γ_H		0.03	0.06	0.12	0.25	0.77	0.9
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.95	0.74	0.69
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	39470.32	30463.25	23582.21	15096.23	3730.71	2669.12
L_H	[h]	744	672	744	720	744	485
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	2305.07	2305.07	2305.07	2305.07	2305.07	2305.07
C_m	[kJ/K]	115572.6	115572.6	115572.6	115572.6	115572.6	115572.6
τ	[h]	13.93	13.93	13.93	13.93	13.93	13.93
a_H		1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3400.19	4930.27	11197.86	19185.52	27580.56	36807.05
q_{int}	[W/m²]	1	1	1	1	1	1
Q_{int}	[kWh]	330.72	330.72	320.05	330.72	320.05	330.72
Q_{sol}	[kWh]	6503.77	5188.34	3658.94	2414.86	1233.02	938.32

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,gn}$	[kWh]	6834.49	5519.06	3978.99	2745.58	1553.07	1269.04
γ_H		2.01	1.12	0.36	0.14	0.06	0.03
$\eta_{H,gn}$		0.42	0.62	0.91	0.98	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	529.7	1508.45	7576.98	16494.85	26027.49	35538.01
L_H	[h]	0	348	720	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	1646.97
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	658.1
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	202687.32
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	470054.08

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_część ogrzewana	Ściana zewnętrzna wschód	108.11	147.28	0.184	86.373	17092.19
Ściany zewnętrzne_część ogrzewana	Ściana zewnętrzna południe	44.67	44.67	0.184	8.200	7062.64
Ściany zewnętrzne_część ogrzewana	Ściana zewnętrzna -północ	29.55	44.67	0.184	30.385	4672.17
Ściany zewnętrzne_część ogrzewana	Ściana zewnętrzna zachodnia	95.83	147.28	0.184	17.591	15150.34
Stropodach wentylowany	Stropodach	535.90	535.90	0.177	94.799	5626.96

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Stolarka okienna	Okno	7.56	0.93	1.100	8.316
Stolarka okienna	Okno	25.87	0.93	1.100	28.459
Stolarka okienna	Okno	3.49	0.93	1.100	3.835
Stolarka okienna	Okno	2.25	0.93	1.100	2.475
Stolarka okienna	Okno	15.12	0.93	1.100	16.632
Stolarka okienna	Okno	45.36	0.93	1.100	49.896
Stolarka okienna	Okno	3.78	0.93	1.100	4.158
Stolarka okienna	Okno	2.31	0.93	1.100	2.541

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l_i [m]
SZ	W3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.8	83.16
SZ	W3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.8	31.2

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]	1854.27
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
---	-------



ZAŁĄCZNIKI

Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]		55.00					
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]		0.80					
Czas użytkowania t_{uz} [doba]		201.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]		0.55					
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
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]	4700				
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 [m ²]	0.15 [W/m ²]	3900				
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	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	990.42	990.42	990.42	990.42	990.42	990.42
C_m	[kJ/K]	115572.6	115572.6	115572.6	115572.6	115572.6	115572.6
τ	[h]	32.41	32.41	32.41	32.41	32.41	32.41
a_H		3.16	3.16	3.16	3.16	3.16	3.16
$Q_{H,ht}$	[kWh]	17604.96	13924.46	11512.76	8542.32	3693.07	3008.54
q_{int}	[W/m ²]	1	1	1	1	1	1
Q_{int}	[kWh]	330.72	298.71	330.72	320.05	330.72	320.05
Q_{sol}	[kWh]	1049.62	1596.35	2948.72	4796.01	6409.84	6113.43
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1380.34	1895.06	3279.44	5116.06	6740.56	6433.48
γ_H		0.08	0.14	0.28	0.6	1.83	2.14
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.91	0.51	0.44
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	16224.62	12029.4	8266.11	3886.71	255.38	177.81
L_H	[h]	744	672	744	66	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	990.42	990.42	990.42	990.42	990.42	990.42
C_m	[kJ/K]	115572.6	115572.6	115572.6	115572.6	115572.6	115572.6
τ	[h]	32.41	32.41	32.41	32.41	32.41	32.41
a_H		3.16	3.16	3.16	3.16	3.16	3.16
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1445.97	2096.65	4767.16	8232.24	11865.77	15868.53
q_{int}	[W/m ²]	1	1	1	1	1	1
Q_{int}	[kWh]	330.72	330.72	320.05	330.72	320.05	330.72
Q_{sol}	[kWh]	6560.85	5241.48	3717.35	2474.48	1288.76	993.11
$Q_{H,gn}$	[kWh]	6891.57	5572.2	4037.4	2805.2	1608.81	1323.83
γ_H		4.77	2.66	0.85	0.34	0.14	0.08
$\eta_{H,gn}$		0.21	0.37	0.82	0.98	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	34.94	1456.49	5483.14	10256.96	14544.7
L_H	[h]	0	0	0	569	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]		353.66					

ZALĄCZNIKI

Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	636.76
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	72616.26
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{k,H}$ [kWh]	100534.21

Strefa: Piwnice nieogrzewane

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	266.24
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	737.50
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V_{ue} [m ³ /h]	368.75
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym n_{ue} [1/h]	0.5

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 Piwnice	Ściana zewnętrzna zachód	88.18	106.22	1.055	142.015	13941.57	
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE Piwnice	Ściana zewnętrzna południe	46.66	46.66	1.055	49.242	7377.58	
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE Piwnice	Ściana zewnętrzna wschód	52.81	57.13	1.055	69.171	8349.69	
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie -1	195.30	195.30	0.338	29.708	35154	
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie -2	78.69	78.69	0.338	11.970	14164.7	
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	okna_1	4.32	1.00	2.000	8.640		
Stolarka okienna	Okna_2	9.72	1.00	2.000	19.440		
Stolarka drzwiowa	drzwi 1	4.00	0.00	2.000	8.000		
Stolarka okienna	Okno_1	4.32	1.00	2.000	8.640		
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_u	°C	6.68	8.68	12.21	15.14	19.8	20.23
θ_e	°C	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	469.75	469.75	469.75	469.75	469.75	469.75
H_{lu}	[W/K]	314.83	314.83	314.83	314.83	314.83	314.83
q_{int}	[W/m ²]	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Q_{int}	[kWh]	269.7	243.6	269.7	261	269.7	261
Q_{sol}	[kWh]	237.67	355.93	637.22	1052.53	1394.87	1323.64
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_u	°C	21.66	20.65	17.82	14.72	11.05	8.04
θ_e	°C	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	469.75	469.75	469.75	469.75	469.75	469.75
H_{lu}	[W/K]	314.83	314.83	314.83	314.83	314.83	314.83
q_{int}	[W/m ²]	-0	-0	-0	-0	-0	-0

ZAŁĄCZNIKI

Q_{int}	[kWh]	269.7	269.7	261	269.7	261	269.7
Q_{sol}	[kWh]	1397.19	1121.63	808.14	563.47	295.07	227.28

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 Piwnice	Ściana zewnętrzna zachód	88.18	106.22	0.184	65.147	13941.57
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE Piwnice	Ściana zewnętrzna południe	46.66	46.66	0.184	8.566	7377.58
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE Piwnice	Ściana zewnętrzna wschód	52.81	57.13	0.184	23.135	8349.69
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie -1	195.30	195.30	0.338	29.708	35154
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie -2	78.69	78.69	0.338	11.970	14164.7

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ² /s]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Stolarka okienna	okna_1	4.32	0.93	1.100	4.752
Stolarka okienna	Okna_2	9.72	0.93	1.100	10.692
Stolarka drzwiowa	drzwi 1	4.00	0.70	1.300	5.200
Stolarka okienna	Okno_1	4.32	0.93	1.100	4.752

Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_u	°C	9.83	11.57	14.59	17.31	21.29	21.61
θ_e	°C	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	286.84	286.84	286.84	286.84	286.84	286.84
H_{iu}	[W/K]	314.83	314.83	314.83	314.83	314.83	314.83
q_{int}	[W/m ²]	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Q_{int}	[kWh]	269.7	243.6	269.7	261	269.7	261
Q_{sol}	[kWh]	237.67	355.93	637.22	1052.53	1394.87	1323.64
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_u	°C	22.77	21.73	19.23	16.52	13.37	10.91
θ_e	°C	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	286.84	286.84	286.84	286.84	286.84	286.84
H_{iu}	[W/K]	314.83	314.83	314.83	314.83	314.83	314.83
q_{int}	[W/m ²]	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Q_{int}	[kWh]	269.7	269.7	261	269.7	261	269.7
Q_{sol}	[kWh]	1397.19	1121.63	808.14	563.47	295.07	227.28

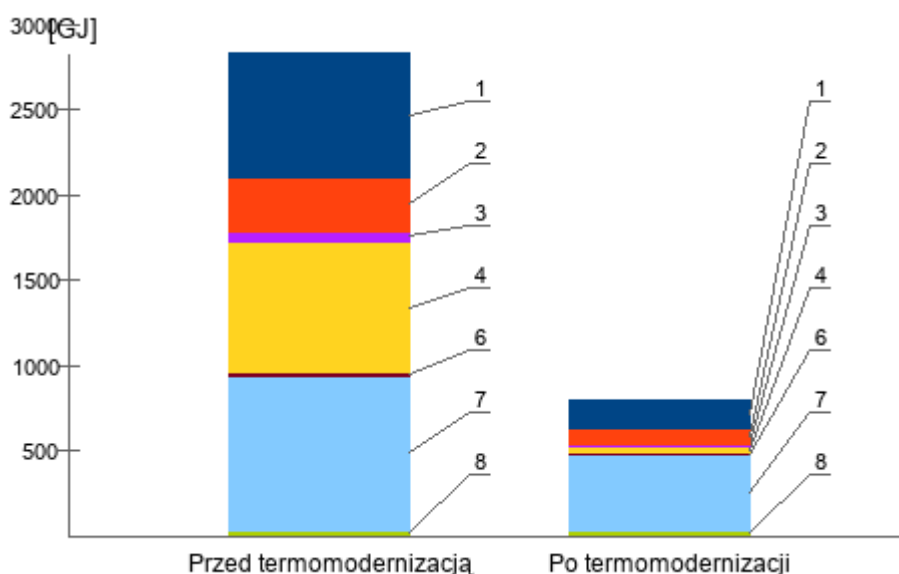
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	162.54	89.23
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.48	2.48
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1205.40	550.83
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2795.45	762.60
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	31.95	31.95

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

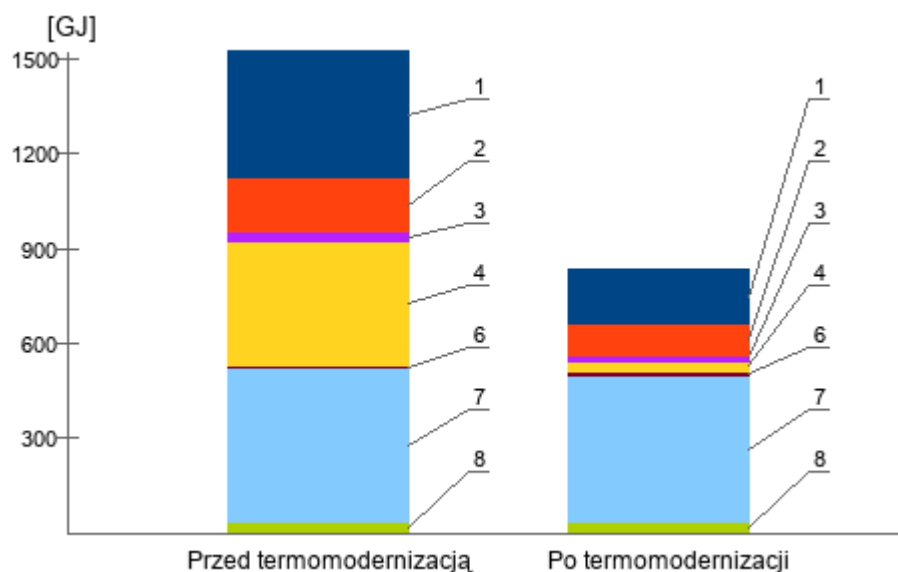


Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	719.46	25.45	161.5	20.33
[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	318.89	11.28	91.5	11.52
[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	62.52	2.21	19.71	2.48
[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	770.3	27.24	34.51	4.34
[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	16.75	0.59	8.92	1.12
[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	907.53	32.1	446.45	56.19
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	31.95	1.13	31.95	4.02
Suma:	2827.39	100.00	794.55	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	395.93	25.98	173.23	20.74
[2] Straty przez przenikanie: okna	173.96	11.42	97.46	11.67
[3] Straty przez przenikanie: stropy	32.5	2.13	18.43	2.21
[4] Straty przez przenikanie: dach	391.36	25.68	35.32	4.23
[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	9.34	0.61	9.34	1.12
[7] Straty przez wentylację	488.76	32.08	469.38	56.21
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	31.95	2.1	31.95	3.83
Suma:	1523.79	100.00	835.11	100.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach wentylowany	docieplenie stropodachu	10.58
2	System ogrzewania	Kotłownia na biomasę	13.90
3	Ściany zewnętrzne_część ogrzewana	Docieplenie ścian zewnętrznych	26.38
4	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE Piwnice	docieplenie ścian zewnętrznych piwnic	28.02
5	Stołarka okienna	wymiana stolarki okiennej	54.09
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			89.94
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.48
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			556.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			770.77
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			31.95
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			148.06
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			204.98

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach wentylowany	docieplenie stropodachu	10.58
2	System ogrzewania	Kotłownia na biomasę	13.90
3	Ściany zewnętrzne_część ogrzewana	Docieplenie ścian zewnętrznych	26.38
4	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE Piwnice	docieplenie ścian zewnętrznych piwnic	28.02
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			99.65
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.48
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			642.27
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			889.19
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			31.95
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			170.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			236.48

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach wentylowany	docieplenie stropodachu	10.58
2	System ogrzewania	Kotłownia na biomasę	13.90
3	Ściany zewnętrzne_część ogrzewana	Docieplenie ścian zewnętrznych	26.38
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			100.40
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.48
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			656.70



ZALĄCZNIKI

Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	909.18
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	31.95
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	174.65
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	241.79

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach wentylowany	docieplenie stropodachu	10.58
2	System ogrzewania	Kotłownia na biomasę	13.90
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			124.31
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.48
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			863.06
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1194.87
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			31.95
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			229.53
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			317.77

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Kotłownia na biomasę	13.90
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			162.54
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.48
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1205.40
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1668.82
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			31.95
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			320.57
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			443.81