

Audyt energetyczny

**Przedszkole Samorządowe nr 92
w Krakowie
ul. Parkowa 14, 30-538 Kraków**



**Opracował:
Waldemar Wróbel
„Dom z energią”
nieruchomości i certyfikaty energetyczne
ul. Mackiewicza 25/16, 31-214 Kraków
tel.: 661 107 610**

Kraków, marzec 2018 roku

Zestawienie przewidzianych prac modernizacyjnych – po uwzględnieniu zaleceń Konserwatora Zabytków.

1. Modernizacja instalacji c.o.

- chemiczne czyszczenie kotła
- montaż systemu umożliwiającego stosowanie dobowych i tygodniowych przerw i obniżen temperatury ogrzewania.
- wymian grzejników i rurociągów na nowe
- montaż zaworów i głowic termostatycznych,
- montaż zaworów powrotnych, odcinających i regulacyjnych
- montaż automatycznego odpowietrzania
- regulacja instalacji

Szacunkowy koszt: 95000pln

2. Modernizacja instalacji c.w.u.

- montaż i przyłączenie nowego zasobnika do istniejącego kotła gazowego
- wymiana przewodów rozprowadzających na nowe

Szacunkowy koszt: 20000pln

3. Ocieplenie ścian wewnętrznych oddzielających ogrzewane pomieszczenia od nieogrzewanego strychu, łączna powierzchnia 59,18m² z zastosowaniem materiału termoizolacyjnego np.: styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła nie wyższym niż 0,031(W/m*K) i grubości nie mniejszej niż 10cm.

Szacowany koszt: 10060,60pln.

4. Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją łącznie 446,08m² z zastosowaniem materiału termoizolacyjnego np.: wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła nie wyższym niż 0,032(W/m*K) i grubości nie mniejszej niż 16cm.

Szacowany koszt: 81186,56pln.

Łączny szacunkowy koszt prac modernizacyjnych z uwzględnieniem audytu energetycznego: 208707,16pln.

Audyt Energetyczny Budynku

Parkowa 14
30-538 Kraków
Miasto na prawach powiatu: Kraków
województwo: małopolskie

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

inwestor:	Gmina Miejska Kraków - Miejskie Centrum Obsługi Oświaty w Krakowie ul.: Ułanów , nr: 9 kod: 31-450 , miejscowość: Kraków tel.: fax: PESEL: Nazwa: nr:
wykonawca audytu:	Waldemar Wróbel "Dom z energią"-nieruchomości i certyfikaty energetyczne, ul.Mackiewicza 25/16, 31-214 Kraków NIP: 9451401177
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	2018-03-09
numer opracowania:	Prz92Park/2018
podpis wykonawcy:	

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Przedszkole Samorządowe nr 92 w Krakowie	1.2 Rok budowy	1952
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>	Gmina Miejska Kraków - Miejskie Centrum Obsługi Oświaty w Krakowie ul.: Ułanów , nr: 9 kod: 31-450 , miejscowość: Kraków tel.: fax: PESEL: Nazwa: nr:	1.4 Adres budynku ul.: Parkowa , nr: 14 kod: 30-538 miejscowość: Kraków powiat: Miasto na prawach powiatu: Kraków województwo: małopolskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Waldemar Wróbel "Dom z energią"-nieruchomości i certyfikaty energetyczne, , ul.Mackiewicza 25/16, 31-214 Kraków, NIP: 9451401177			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr.inż Waldemar Wróbel, audytor energetyczny			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość:		data wykonania opracowania: 2018-03-09	
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. 6	
4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 8	
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 10	
6. Wybór optymalnych ulepszeń		str. 11	
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 11	
6.2 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u		str. 15	
6.3 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 16	
6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 17	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 19	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 19	
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 20	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 21	
ZAŁĄCZNIKI		str. 22	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 22	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 23	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 26	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 27	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 39	

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	1	1
3	Kubatura części ogrzewanej [m³]	2205.99	2205.99
4	Powierzchnia netto budynku [m²]	530.40	530.40
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m²]	0.00	0.00
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m²]	530.40	530.40
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	87	87
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Gazowy pojemnościowy podgrzewacz	Gazowy pojemnościowy podgrzewacz
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Kocioł gazowy	Kocioł gazowy
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.67	0.67
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	Ściany zewnętrzne	1.261	1.261
2	Ściana oddzielająca pomieszczenia ogrzewane od strychu.	1.266	0.249
3	Strop nad ostatnią kondygnacją	1.343	0.174
4	Dach	6.618	6.618
5	Podłoga na gruncie	1.497	1.497
6	Podłoga zagłębiona	1.810	1.810
7	Ściana przylegająca do gruntu	1.141	1.141
8	Okna	1.400	1.400
9	Drzwi zewnętrzne	1.400	1.400
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.91	0.91
2	Sprawność przesyłania [-]	0.96	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	0.85
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	0.98
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.83	0.83
2	Sprawność przesyłu [-]	0.60	0.70
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.65	0.85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna i mechaniczna	naturalna i mechaniczna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	Kanały wentylacyjne i nieszczelności w stolarcze.	Kanały wentylacyjne i nieszczelności w stolarcze.
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	3008.32	3008.32
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	1.19	1.19
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	78.59	68.84

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	4.63	3.02
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	559.69	439.10
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	832.04	475.78
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	66.16	43.20
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	293.14	229.98
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	435.78	249.19
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	0.00

7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	43.36	43.36
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m ³]	8.24	8.24
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	5.67	3.24
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	260.63	260.63
7	Inne [zł]	43.36	43.36

7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	208707.16	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	42.21
Planowane koszty całkowite [zł]	208707.16	Premia termomodernizacyjna [zł]	32847.80
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			16423.90
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 WYTYPY I UWAGI INWESTORA

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Książka budowlana obiektu

ogólne dane budynku

- Wizja lokalna w dniu 24.01.2017

oględziny budynku, pomiary i zebranie niezbędnych informacji, wykonanie dokumentacji fotograficznej

- Faktury za gaz i energię elektryczną

ustalenie cen nośników energii

- Projekt budowlany-modernizacja kuchni - 2006r

rzuty budynku, opis przebudowy kuchni

- Pojedyncze rysunki projektowe z lat 50

wymiary budynku, rzuty, przekroje

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 murowany, jednokondygnacyjny częściowo podpiwniczony, wzniesiony w latach 50 XX wieku. Ściany murowane z cegły, stropy żelbetowe, dach na konstrukcji drewnianej przekryty dachówką ceramiczną. Okna i drzwi drewniane nowe, wymieniane w latach 2000 do 2008. Ogrzewanie i ciepła woda użytkowa z własnej kotłowni usytuowanej w przyziemiu budynku, wyposażonej w kocioł gazowy De Dietrich o mocy 54kW. Ciepła woda użytkowa przygotowywana w gazowym podgrzewaczu o pojemności 188l. Instalacja c.o. stalowa, grzejniki członowe żeliwne wyposażone w niesprawne zawory. Wentylacja grawitacyjna w większej części budynku, w pomieszczeniach kuchennych wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne	Ściany zewnętrzne budynku murowane z cegły bez ocieplenia.
Ściana oddzielająca pomieszczenia ogrzewane od strychu.	Ściana murowana z cegły bez ocieplenia

Dach / stropodach

Dach	Dach o konstrukcji drewnianej kryty dachówką ceramiczną
Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop żelbetowy ocieplony supremą.

Podłoga

Podłoga na gruncie	Podłoga parteru, beton z posadzką
Podłoga zagłębiona	Podłoga piwnicy, płyta betonowa z posadzką
Ściana przylegająca do gruntu	Ściany w gruncie, betonowe

Stołarka otworowa

Okna	Okna drewniane dwuszybowe w dobrym stanie technicznym
Drzwi zewnętrzne	Drewniane, przeszklone drzwi zewnętrzne w dobrym stanie technicznym.

Szczegółowe parametry przegród wielowarstwowych znajdują się w załączniku nr 2.
 Szczegółowe parametry stolarki otworowej znajdują się w załączniku nr 3.

4.3 Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	78.59
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	4.63
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	559.69
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	832.04
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	66.16
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)	293.14
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	435.78

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	43.36
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	8.24
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	5.67
Opłata abonamentowa [zł]	260.63
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	43.36

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Własna kotłownia wyposażona w kocioł gazowy De Dietrich o mocy 54kW, Instalacja c.o. stalowa,grzejniki członowe żeliwne wyposażone w niesprawne zawory .

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	0.91
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.67

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej**Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej**

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w gazowym podgrzewaczu o pojemności 188l

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	0.83
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.65
Całkowita sprawność systemu CWU	0.32

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku**Opis istniejącego systemu wentylacji**

Większa część budynku posiada wentylację grawitacyjną jedynie pomieszczenia kuchni są wentylowane mechanicznie za pomocą centrali nawiewno-wywiewnej.

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	Zakres prac obejmuje: wymiana grzejników i przewodów rozprowadzających, montaż zaworów i głowic termostatycznych, zaworów powrotnych, odcinających i regulacyjnych, automatycznych odpowietrzników, chemiczne czyszczenie kotła, montaż automatyki umożliwiającej dobową i tygodniową regulację kotła	Modernizacja umożliwi dostosowanie temperatury ogrzewania do harmonogramu użytkowania budynku jak też poprawi przepływ czynnika grzewczego i zwiększy wykorzystanie ciepła.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Wymiana gazowego pojemnościowego podgrzewacza na zasobnik ogrzewany przez istniejący kocioł c.o.. Wymiana przewodów rozprowadzających ciepłą wodę.	Zmiana sposobu przygotowania ciepłej wody oraz zastosowanie nowego zasobnika i rurociągów pozwoli zmniejszyć zużycie energii na ten cel.
Ściany zewnętrzne	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegrody o słabej izolacyjności termicznej wymagają ocieplenia jednakże ze względu na decyzję Konserwatora Zabytków modernizacja nie jest możliwa.
Ściana oddzielająca pomieszczenia ogrzewane od strychu.	Przegrodę należy ocieplić materiałem termoizolacyjnym od strony pomieszczenia strychu.	Przegroda o słabej izolacyjności termicznej, należy ją ocieplić.
Strop nad ostatnią kondygnacją	Na stropie należy ułożyć warstwę materiału termoizolacyjnego.	Przegroda o słabej izolacyjności termicznej wymaga ocieplenia.
Dach	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nieogrzewanego strychu
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ze względów technicznych przegroda nie będzie modernizowana
Podłoga zagłębiona	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda ma niewielki wpływ na bilans energetyczny budynku.
Ściana przylegająca do gruntu	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ze względów technicznych przegrody nie będą modernizowane.
Okna	Nie przewiduje się termomodernizacji	Okna o zadowalających parametrach izolacyjności termicznej.
Drzwi zewnętrzne	Nie przewiduje się termomodernizacji	Drzwi o zadowalających parametrach termoizolacyjnych.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

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

Strop nad ostatnią kondygnacją

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	446.08 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	446.08 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	3.00 [°C]
Liczba stopniodni	3071
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Na stropie należy ułożyć warstwę materiału termoizolacyjnego.
Materiał izolacyjny	Materiał termoizolacyjny np: wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.032 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.16 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	200.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	2.6	1.5	6.2	10.4	14.6	18.5
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	541	518.3	426.6	287.4	27.1	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	18	18	14.9	11.2	5.2	3
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	25.4	271.9	444.9	528.2

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	50.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	32.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	50.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	182.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Analiza cen rynkowych

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.063	4.375	4.688	5.000	5.313
R	[(m² K)/W]	0.745	4.807	5.120	5.432	5.745	6.057
U	[W/(m² K)]	1.343	0.21	0.20	0.18	0.17	0.17
Q	[GJ]	158.90	24.62	23.12	21.79	20.60	19.54
q	[MW]	0.0102	0.0016	0.0015	0.0014	0.0013	0.0013
ΔQ	[zł/rok]	-	5822.32	5887.47	5945.13	5996.52	6042.60
N	[zł]	-	78510.08	79402.24	80294.40	81186.56	82078.72
SPBT	[lata]	-	13.48	13.49	13.51	13.54	13.58

Wybrany wariant

SPBT	13.54 [lata]
Numer wybranego wariantu	4

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	5996.52 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	81186.56 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Wg WT 2017, U stropu nie może być wyższe niż 0,18 W/(m ² *K). Wszystkie materiały użyte podczas prac budowlanych muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie	
Uwagi audytora	
Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych. Szczególną uwagę zwrócić należy na zachowanie ciągłości izolacji	

Ściana oddzielająca pomieszczenia ogrzewane od strychu.

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	59.18 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	59.18 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	3.00 [°C]
Liczba stopniodni	3071
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przegrodę należy ocieplić materiałem termoizolacyjnym od strony pomieszczenia strychu.
Materiał izolacyjny	Materiał termoizolacyjny np:styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	200.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	2.6	1.5	6.2	10.4	14.6	18.5
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	541	518.3	426.6	287.4	27.1	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	18	18	14.9	11.2	5.2	3
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	25.4	271.9	444.9	528.2

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	170.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Analiza cen rynkowych

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.06	0.08	0.10	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	1.935	2.581	3.226	-	-
R	[(m² K)/W]	0.790	2.726	3.371	4.016	-	-
U	[W/(m² K)]	1.266	0.37	0.30	0.25	-	-
Q	[GJ]	19.87	5.76	4.66	3.91	-	-
q	[MW]	0.0013	0.0004	0.0003	0.0003	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	611.87	659.68	692.13	-	-
N	[zł]	-	9587.16	9823.88	10060.60	-	-
SPBT	[lata]	-	15.67	14.89	14.54	-	-

Wybrany wariant

SPBT	14.54 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	692.13 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	10060.60 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przegrody należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Wg WT 2017, U ściany nie może być większe niż 0,30 W/(m ² *K).	
Uwagi audytora	
Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych. Szczególną uwagę zwrócić należy na zachowanie ciągłości izolacji	

6.2 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u.

Ulepszenie: Modernizacja instalacji c.w.u.

Opis usprawnienia	Wymiana gazowego pojemnościowego podgrzewacza na zasobnik ogrzewany przez istniejący kocioł c.o.. Wymiana przewodów rozprowadzających ciepłą wodę.
Opis modernizacji źródła ciepła	Przyłączenie nowego zasobnika do kotła.
Opis modernizacji przesyłania ciepła	Wymiana przewodów rozprowadzających na nowe.
Opis modernizacji akumulacji ciepła	Montaż nowego zasobnika c.w.u.
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW
Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.83
Sprawność przesyłu ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.49
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	66.16
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00463
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	43.20
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00302
Planowany koszt ulepszenia [zł]	20000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	995.20
SPBT [lata]	20.10

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji c.w.u.

SPBT [lata]	20.10
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	995.20
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	20000.00
Uwagi audytora Zmiana sposobu przygotowania ciepłej wody oraz zastosowanie nowego zasobnika i rurociągów pozwoli zmniejszyć zużycie energii na ten cel.	

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	Na stropie należy ułożyć warstwę materiału termoizolacyjnego., Materiał termoizolacyjny np: wełna mineralna	81186.56	13.54
2	Przegrodę należy ocieplić materiałem termoizolacyjnym od strony pomieszczenia strychu., Materiał termoizolacyjny np:styropian	10060.60	14.54
3	Wymiana gazowego pojemnościowego podgrzewacza na zasobnik ogrzewany przez istniejący kocioł c.o.. Wymiana przewodów rozprowadzających ciepłą wodę.,	20000.00	20.10

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja instalacji c.o.

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	tak
wt	0.85
wd	0.98
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW
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	0.91
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.77
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	832.04
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.07859
Planowany koszt ulepszenia [zł]	95000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	9781.42
SPBT [lata]	9.71

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji c.o.

SPBT [lata]	9.71
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	9781.42
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	95000.00
Uwagi audytora	
Modernizacja umożliwi dostosowanie temperatury ogrzewania do harmonogramu użytkowania budynku jak też poprawi przepływ czynnika grzewczego i zwiększy wykorzystanie ciepła.	

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: Chemiczne czyszczenie kotła.	$\eta_g = 0.91$
Przesyłanie ciepła: Wymiana grzejników i rurociągów na nowe	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: Montaż systemu umożliwiającego stosowanie dobowych i tygodniowych przerw i obniżień temperatury ogrzewania. Montaż zaworów i głowic termostatycznych, zaworów powrotnych, odcinających i regulacyjnych, automatycznych odpowietrzników, regulacja instalacji.	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła: Bez zmian.	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: Zastosowanie automatyki umożliwiającej dobową i tygodniową regulację temperatury ogrzewania tj. możliwość obniżania temperatury lub stosowanie przerw w ogrzewaniu.	$W_t = 0.85$

Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: Zastosowanie automatyki umożliwiającej dobową i tygodniową regulację temperatury ogrzewania tj. możliwość obniżania temperatury lub stosowanie przerw w ogrzewaniu.	$W_d = 0.98$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.77$
<p>Opis ulepszenia systemu grzewczego</p> <p>Zakres prac obejmuje: wymiana grzejników i przewodów rozprowadzających, montaż zaworów i głowic termostatycznych, zaworów powrotnych, odcinających i regulacyjnych, automatycznych odpowietrzników, chemiczne czyszczenie kotła, montaż automatyki umożliwiającej dobową i tygodniową regulację kotła</p>	
<p>Uwagi audytora</p> <p>Modernizacja umożliwi dostosowanie temperatury ogrzewania do harmonogramu użytkowania budynku jak też poprawi przepływ czynnika grzewczego i zwiększy wykorzystanie ciepła.</p>	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

		Premia termomodernizacyjna						
Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[zt]	Roczne oszczędności kosztów energii [zt/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Optymalna kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1.	2.	[zt]	[zt/rok]	[%]	[zt %]	[zt]	[zt]	[zt]
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	208707.16	16423.90	42.21	164239.00	41741.43	33393.15	32847.80
2	Wariant optymalizacyjny 2	188707.16	15447.00	39.70	150965.73	37741.43	30193.15	30894.00
3	Wariant optymalizacyjny 3	178646.56	14696.87	37.77	142917.25	35729.31	28583.45	29393.74
4	Wariant optymalizacyjny 4	97460.00	9781.58	25.14	77968.00	19492.00	15593.60	19563.16
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny								
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1								
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 208707.16 zł								
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 2460.00 zł								
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 0.00 zł, planowana kwota kredytu wynosi 208707.16 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 ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	9.71
2	Strop nad ostatnią kondygnacją	Ocieplenie stropu nad parterem.	13.54
3	Ściana oddzielająca pomieszczenia ogrzewane od strychu.	Ocieplenie ściany strych/przedszkole	14.54
4	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji c.w.u.	20.10
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			68.84
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.02
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			439.10
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			475.78
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			43.20
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			229.98
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			249.19

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: Zastosowanie automatyki umożliwiającej dobową i tygodniową regulację temperatury ogrzewania tj. możliwość obniżania temperatury lub stosowanie przerw w ogrzewaniu.	1.00	5000.00 [zł]	5000.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	90000.00 [zł]	90000.00
3	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	20000.00 [zł]	20000.00
4	Ściana oddzielająca pomieszczenia ogrzewane od strychu. - Materiał termoizolacyjny np: styropian ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.100 [m] Ściana p/s	59.18 [m ²]	20.00 [zł/m ²]	1183.60
5	Ściana oddzielająca pomieszczenia ogrzewane od strychu. - robocizna	59.18 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	2959.00
6	Ściana oddzielająca pomieszczenia ogrzewane od strychu. - sprzęt	59.18 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	2959.00
7	Ściana oddzielająca pomieszczenia ogrzewane od strychu. - prace dodatkowe	59.18 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	2959.00
8	Strop nad ostatnią kondygnacją - Materiał termoizolacyjny np: wełna mineralna ($\lambda = 0.032[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.160 [m] Strop nk, Strop nk	446.08 [m ²]	32.00 [zł/m ²]	14274.56
9	Strop nad ostatnią kondygnacją - robocizna	446.08 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	22304.00
10	Strop nad ostatnią kondygnacją - sprzęt	446.08 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	22304.00
11	Strop nad ostatnią kondygnacją - prace dodatkowe	446.08 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	22304.00

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	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	43.36	0.00	260.63
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	43.36	0.00	260.63

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	43.36	0.00	260.63
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	43.36	0.00	260.63

ZALĄCZNIKI
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: PPO

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.81			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.01	1.05	920	2000
2	Wylewka cementowa	0.05	1	1000	800
3	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.2	1	840	1900
5	Chudy beton	0.1	1.05	1000	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 zagłębiona		NIE		1.810	1.810

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.497			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.02	0.16	2510	550
2	Wylewka cementowa	0.05	1	1000	800
3	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.2	1	840	1900
5	Chudy beton	0.1	1.05	1000	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		1.497	1.497

Symbol przegrody: STNK

Nazwa przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją			
Typ przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.343			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowa	0.015	1	840	2000
2	Żelbet	0.3	1.7	840	2500
3	Wiórobeton i wiórotrocino-beton (1000)	0.1	0.3	1460	1000
4	Wylewka cementowa	0.08	1	1000	800

ZAŁĄCZNIKI

Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop nad ostatnią kondygnacją	TAK	1.343	0.174

Symbol przegrody: SJz

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.261			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.45	0.77	880	1800
3	Tynk cementowo-piaskowy	0.02	1	0	0

Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściany zewnętrzne	NIE	1.261	1.261

Symbol przegrody: SPO

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.141			
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)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.7	1	840	1900
3	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000

Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana przylegająca do gruntu	NIE	1.141	1.141

Symbol przegrody: SJp/s

Nazwa przegrody		Ściana przedszkole/ strych			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.266			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.13			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.38	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850

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 oddzielająca pomieszczenia ogrzewane od strychu.	TAK	1.266	0.249

Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny

Symbol przegrody: DS			
Nazwa przegrody		Dach	
Typ przegrody		Dach skośny	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		6.618	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m²K)/W]		0.04	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m²K)/W]		0.1	
Kąt nachylenia połaci [°]		45	
Rozstaw osiowy krokwi [m]		0.8	
Wysokość krokwi [m]		0.17	
Szerokość krokwi [m]		0.12	
Wysokość kontrłaty [m]		0.05	
Szerokość kontrłaty [m]		0.05	
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
Dach	NIE	6.618	6.618

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O

Nazwa przegrody		Okno	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.4	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		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
Okna	NIE	1.400	1.400

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

Strefa: Przedszkole

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	482.80
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	1254.79
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	79662

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 zagłębiona	Podłoga zagłębiona	76.01	76.01	0.298	10.185	9239.78
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	95.04	95.04	0.467	19.968	15108.51
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	364.79	364.79	0.343	81.153	41881.54
Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop nk	398.48	398.48	1.343	535.013	81170.38
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna wsch	62.90	75.10	1.261	86.628	9935.06
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna zach	45.04	52.79	1.261	61.518	7114.07
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna pd	66.77	105.19	1.261	106.398	10546.32
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna pn	57.28	78.58	1.261	85.179	9047.38
Ściana oddzielająca pomieszczenia ogrzewane od strychu.	Ściana p/s	59.18	59.18	1.266	74.903	9347.48

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	5.20	1.00	1.400	7.280
Okna	Okno	7.00	1.00	1.400	9.800
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.50	1.00	1.400	3.500
Okna	Okno	5.25	1.00	1.400	7.350
Okna	Okno	25.92	1.00	1.400	36.288
Okna	Okno	12.50	1.00	1.400	17.500
Okna	Okno	10.50	1.00	1.400	14.700
Okna	Okno	10.80	1.00	1.400	15.120

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	l_i [m]
PG	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65	85.2
SJz	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	36.4
SJz	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	23.5
SJz	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	110.84
SJz	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	64.6

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00

Załączniki

Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła		0.00					
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]		973.32					
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 Af powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	6011				
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.15 [W/m²]	6011				
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	580				
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.50 [W/m²]	410				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1387.14	1387.14	1387.14	1387.14	1387.14	1387.14
C _m	[kJ/K]	79662	79662	79662	79662	79662	79662
τ	[h]	15.95	15.95	15.95	15.95	15.95	15.95
a _H		2.06	2.06	2.06	2.06	2.06	2.06
Q _{H,ht}	[kWh]	20657.24	19795.22	16291.78	10979.03	5037.81	1258.43
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	4310.44	3893.3	4310.44	4171.39	4310.44	4171.39
Q _{sol}	[kWh]	1201.24	1536.55	2594.64	3583.83	4664.57	4855.32
Q _{H,gn}	[kWh]	5511.68	5429.85	6905.08	7755.22	8975.01	9026.71
γ _H		0.27	0.27	0.42	0.71	1.78	7.17
η _{H,gn}		0.95	0.95	0.89	0.78	0.47	0.14
Q _{H,nd,n}	[kWh]	15421.14	14636.86	10146.26	4929.96	819.56	0
L _H	[h]	744	672	744	720	167	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1387.14	1387.14	1387.14	1387.14	1387.14	1387.14
C _m	[kJ/K]	79662	79662	79662	79662	79662	79662
τ	[h]	15.95	15.95	15.95	15.95	15.95	15.95
a _H		2.06	2.06	2.06	2.06	2.06	2.06
Q _{H,ht}	[kWh]	1809.17	1809.17	4587.01	10378.61	16988.12	20172.18
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12

ZAŁĄCZNIKI

Q_{int}	[kWh]	4310.44	4310.44	4171.39	4310.44	4171.39	4310.44
Q_{sol}	[kWh]	4924.9	4093.07	3162.97	2173.7	1351.44	1194.35
$Q_{H,gn}$	[kWh]	9235.34	8403.51	7334.36	6484.14	5522.83	5504.79
γ_H		5.1	4.64	1.6	0.62	0.33	0.27
$\eta_{H,gn}$		0.19	0.21	0.51	0.81	0.93	0.95
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	54.46	44.43	846.49	5126.46	11851.89	14942.63
L_H	[h]	0	0	303	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						1172.48	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						324.44	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						78820.14	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						117174.7	

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 zagłębiona	Podłoga zagłębiona	76.01	76.01	0.298	10.185	9239.78
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	95.04	95.04	0.467	19.968	15108.51
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	364.79	364.79	0.343	81.153	41881.54
Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop nk	398.48	398.48	0.174	69.364	81170.38
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna wsch	62.90	75.10	1.261	86.628	9935.06
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna zach	45.04	52.79	1.261	61.518	7114.07
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna pd	66.77	105.19	1.261	106.398	10546.32
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna pn	57.28	78.58	1.261	85.179	9047.38
Ściana oddzielająca pomieszczenia ogrzewane od strychu.	Ściana p/s	59.18	59.18	0.249	14.736	9347.48

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	5.20	1.00	1.400	7.280
Okna	Okno	7.00	1.00	1.400	9.800
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.50	1.00	1.400	3.500
Okna	Okno	5.25	1.00	1.400	7.350
Okna	Okno	25.92	1.00	1.400	36.288
Okna	Okno	12.50	1.00	1.400	17.500
Okna	Okno	10.50	1.00	1.400	14.700
Okna	Okno	10.80	1.00	1.400	15.120

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	l_i [m]
PG	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65	85.2
SJz	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	36.4
SJz	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	23.5
SJz	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	110.84
SJz	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	64.6

Załączniki

Wentylacja							
Typ wentylacji			wentylacja naturalna				
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego			0.00				
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła			0.00				
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]			973.32				
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 Af powyżej 250 m²		0.15 [W/m²]	5590			
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]		0.15 [W/m²]	5590			
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²		0.20 [W/m²]	580			
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]		0.50 [W/m²]	410			
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	968.58	968.58	968.58	968.58	968.58	968.58
C _m	[kJ/K]	79662	79662	79662	79662	79662	79662
τ	[h]	22.85	22.85	22.85	22.85	22.85	22.85
a _H		2.52	2.52	2.52	2.52	2.52	2.52
Q _{H,ht}	[kWh]	15418.67	14776.98	12161.62	8196.56	3413.8	831.87
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	4310.44	3893.3	4310.44	4171.39	4310.44	4171.39
Q _{sol}	[kWh]	1201.24	1536.55	2594.64	3583.83	4664.57	4855.32
Q _{H,gn}	[kWh]	5511.68	5429.85	6905.08	7755.22	8975.01	9026.71
γ _H		0.36	0.37	0.57	0.95	2.63	10.85
η _{H,gn}		0.95	0.95	0.88	0.74	0.36	0.09
Q _{H,nd,n}	[kWh]	10182.57	9618.62	6085.15	2457.7	182.8	19.47
L _H	[h]	744	672	744	319	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	968.58	968.58	968.58	968.58	968.58	968.58
C _m	[kJ/K]	79662	79662	79662	79662	79662	79662
τ	[h]	22.85	22.85	22.85	22.85	22.85	22.85

ZAŁĄCZNIKI

a_H		2.52	2.52	2.52	2.52	2.52	2.52
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1193.86	1193.86	3111.31	7745.91	12679.9	15057.04
Q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	4310.44	4310.44	4171.39	4310.44	4171.39	4310.44
Q_{sol}	[kWh]	4924.9	4093.07	3162.97	2173.7	1351.44	1194.35
$Q_{H,gn}$	[kWh]	9235.34	8403.51	7334.36	6484.14	5522.83	5504.79
γ_H		7.74	7.04	2.36	0.84	0.44	0.37
$\eta_{H,gn}$		0.13	0.14	0.39	0.78	0.93	0.95
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	17.37	250.91	2688.28	7543.67	9827.49
L_H	[h]	0	0	0	448	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	646.67
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	324.44
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	48874.03
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	52957.55

Strefa: Kuchnia

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	47.60
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	130.90
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	7854

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna pn	31.56	39.31	1.261	44.513	4984.9
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna zach	23.64	29.64	1.261	33.422	3733.94
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna wsch	6.99	8.74	1.261	9.918	1104.07
Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop nk	47.60	47.60	1.343	63.909	9696.12

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]
Okna	Okno	5.25	1.00	1.400	7.350
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.50	1.00	1.400	3.500
Okna	Okno	3.50	1.00	1.400	4.900
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.50	1.00	1.400	3.500
Okna	Okno	1.75	1.00	1.400	2.450

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l [m]
SJz	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	23.5
SJz	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	18
SJz	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	5.5

Wentylacja

Załączniki

Typ wentylacji		wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo					
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego		0.00					
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła		0.00					
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]		0					
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		2035.00					
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)]		2.50					
Czas użytkowania t_{uz} [doba]		292.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]		0.80					
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]	6011				
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 [m²]	0.15 [W/m²]	6011				
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	580				
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 [m²]	0.50 [W/m²]	410				
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m²]	8760 [h]				
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	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	840.29	840.29	840.29	840.29	840.29	840.29
C_m	[kJ/K]	7854	7854	7854	7854	7854	7854
τ	[h]	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
a_H		1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17
$Q_{H,ht}$	[kWh]	13166.1	12617.59	10384.4	6998.59	4079.75	1076.57
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	424.97	383.85	424.97	411.26	424.97	411.26
Q_{sol}	[kWh]	170.31	216.17	433.52	622.15	856.13	929.75
$Q_{H,gn}$	[kWh]	595.28	600.02	858.49	1033.41	1281.1	1341.01
γ_H		0.05	0.05	0.08	0.15	0.31	1.25
$\eta_{H,gn}$		0.97	0.97	0.95	0.91	0.81	0.48
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	12588.68	12035.57	9568.83	6058.19	3042.06	432.89
L_H	[h]	744	672	744	720	410	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	840.29	840.29	840.29	840.29	840.29	840.29
C_m	[kJ/K]	7854	7854	7854	7854	7854	7854

ZAŁĄCZNIKI

T	[h]	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
a _H		1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17
Q _{H,ht}	[kWh]	1545.39	1545.39	3708.79	6614.12	10827.26	12857.03
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	424.97	424.97	411.26	424.97	411.26	424.97
Q _{sol}	[kWh]	943.37	727.15	542.13	351	191.28	148.14
Q _{H,gn}	[kWh]	1368.34	1152.12	953.39	775.97	602.54	573.11
γ _H		0.89	0.75	0.26	0.12	0.06	0.04
η _{H,gn}		0.57	0.62	0.84	0.93	0.97	0.98
Q _{H,nd,n}	[kWh]	765.44	831.08	2907.94	5892.47	10242.8	12295.38
L _H	[h]	0	0	513	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]	173.46
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]	678.33
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]	76661.33
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]	113965.39

Dane dla strefy po termomodernizacji
Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna pn	31.56	39.31	1.261	44.513	4984.9
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna zach	23.64	29.64	1.261	33.422	3733.94
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna wsch	6.99	8.74	1.261	9.918	1104.07
Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop nk	47.60	47.60	0.174	8.286	9696.12

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	H _{tr} [W/K]
Okna	Okno	5.25	1.00	1.400	7.350
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.50	1.00	1.400	3.500
Okna	Okno	3.50	1.00	1.400	4.900
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.50	1.00	1.400	3.500
Okna	Okno	1.75	1.00	1.400	2.450

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l _i [m]
SJz	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	23.5
SJz	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	18
SJz	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	5.5

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	0
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	2035.00

ZAŁĄCZNIKI

Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ_o [°C]				10.00			
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]				55.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]				2.50			
Czas użytkowania t_{uz} [doba]				292.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]				0.80			
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]	5590		
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 [m²]			0.15 [W/m²]	5590		
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²			0.20 [W/m²]	580		
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 [m²]			0.50 [W/m²]	410		
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]			1.30 [W/m²]	8760 [h]		
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	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	795.92	795.92	795.92	795.92	795.92	795.92
C_m	[kJ/K]	7854	7854	7854	7854	7854	7854
τ	[h]	2.74	2.74	2.74	2.74	2.74	2.74
a_H		1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18
$Q_{H,ht}$	[kWh]	12609.33	12084.22	9945.43	6702.86	3907.15	1031.23
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	424.97	383.85	424.97	411.26	424.97	411.26
Q_{sol}	[kWh]	170.31	216.17	433.52	622.15	856.13	929.75
$Q_{H,gn}$	[kWh]	595.28	600.02	858.49	1033.41	1281.1	1341.01
γ_H		0.05	0.05	0.09	0.15	0.33	1.3
$\eta_{H,gn}$		0.97	0.97	0.95	0.91	0.8	0.47
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	12031.91	11502.2	9129.86	5762.46	2882.27	400.96
L_H	[h]	744	672	744	720	136	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	795.92	795.92	795.92	795.92	795.92	795.92
C_m	[kJ/K]	7854	7854	7854	7854	7854	7854
τ	[h]	2.74	2.74	2.74	2.74	2.74	2.74
a_H		1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1479.99	1479.99	3551.95	6334.3	10369.36	12313.37
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	424.97	424.97	411.26	424.97	411.26	424.97
Q_{sol}	[kWh]	943.37	727.15	542.13	351	191.28	148.14
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1368.34	1152.12	953.39	775.97	602.54	573.11

ZAŁĄCZNIKI

γ_H		0.92	0.78	0.27	0.12	0.06	0.05
$\eta_{H,gn}$		0.56	0.61	0.84	0.93	0.97	0.97
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	713.72	777.2	2751.1	5612.65	9784.9	11757.45
L_H	[h]	0	0	366	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	117.84
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	678.33
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	73106.68
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	79214.87

Strefa: Strych

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	446.08
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	1135.45
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V_{ue} [m³/h]	2270.9
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym n_{ue} [1/h]	2

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Dach	Dach pn	105.58	105.58	6.618	698.766	1156.1
Dach	Dach pd	105.58	105.58	6.618	698.766	1156.1
Dach	Dach wsch	67.90	67.90	6.618	449.386	743.51
Dach	Dach zach	67.90	67.90	6.618	449.386	743.51

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_u	°C	2.55	1.49	6.24	10.42	14.59	18.53
θ_e	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	3053.27	3053.27	3053.27	3053.27	3053.27	3053.27
H_{lu}	[W/K]	673.83	673.83	673.83	673.83	673.83	673.83
Q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_u	°C	17.95	17.95	14.92	11.23	5.17	2.96
θ_e	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	3053.27	3053.27	3053.27	3053.27	3053.27	3053.27
H_{lu}	[W/K]	673.83	673.83	673.83	673.83	673.83	673.83
Q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0

ZAŁĄCZNIKI

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Dach	Dach pn	105.58	105.58	6.618	698.766	1156.1
Dach	Dach pd	105.58	105.58	6.618	698.766	1156.1
Dach	Dach wsch	67.90	67.90	6.618	449.386	743.51
Dach	Dach zach	67.90	67.90	6.618	449.386	743.51

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_u	°C	-0.67	-1.94	3.69	8.64	13.59	18.25
θ_e	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	3053.27	3053.27	3053.27	3053.27	3053.27	3053.27
H_{iu}	[W/K]	92.39	92.39	92.39	92.39	92.39	92.39
Q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_u	°C	17.57	17.57	13.98	9.61	2.43	-0.19
θ_e	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	3053.27	3053.27	3053.27	3053.27	3053.27	3053.27
H_{iu}	[W/K]	92.39	92.39	92.39	92.39	92.39	92.39
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0

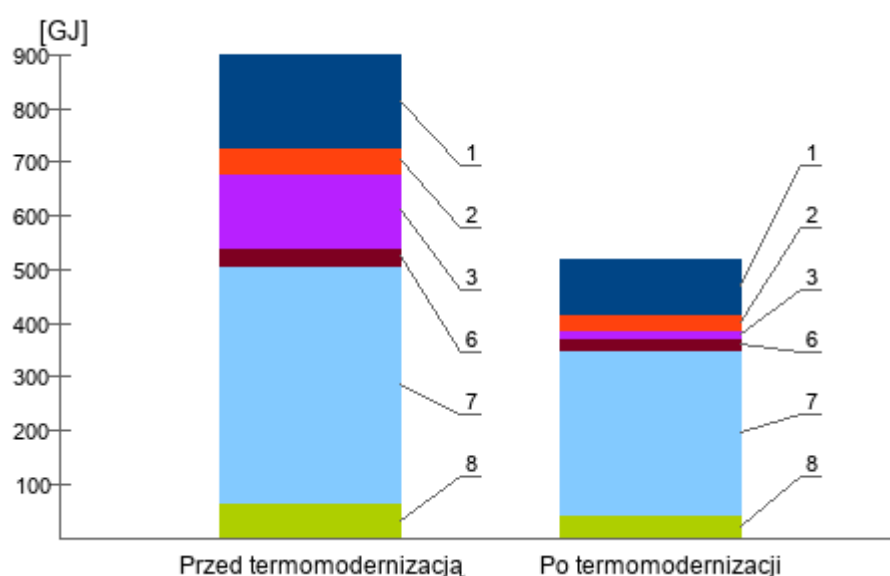
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	78.59	68.84
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	4.63	3.02
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	559.69	439.10
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	832.04	475.78
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	66.16	43.20

Rozkład zapotrzebowania na energię

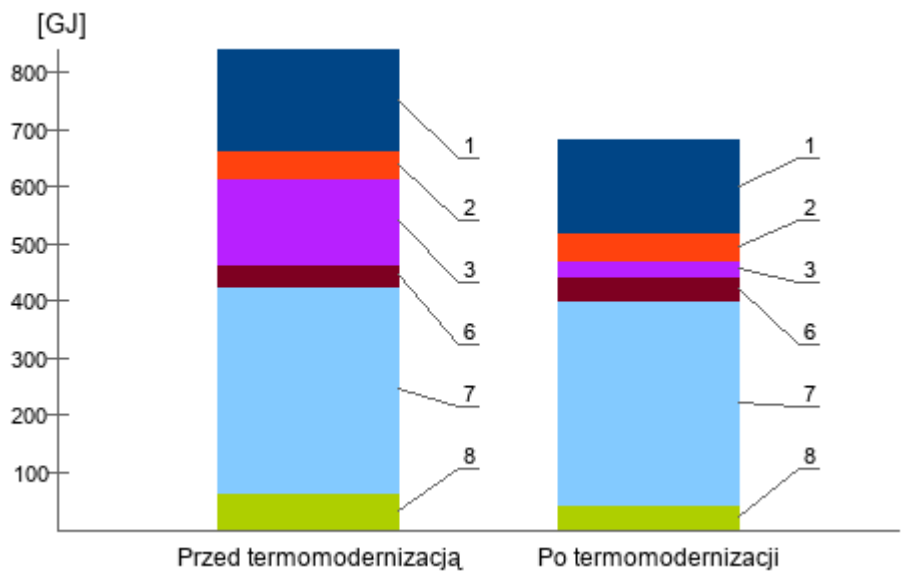
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	170.36	18.97	101.03	19.47
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	47.03	5.24	29.72	5.73
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	138.21	15.39	15.64	3.01
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	36.24	4.03	21.89	4.22
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	440.2	49.01	307.5	59.25
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	66.16	7.37	43.2	8.32
	Suma:	898.19	100.00	518.99	100.00

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	176.87	21.04	163.39	23.94
	[2] Straty przez przenikanie: okna	49.31	5.87	49.31	7.23
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	148.91	17.71	27.06	3.97
	[4] Straty przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	41.2	4.9	41.2	6.04
	[7] Straty przez wentylację	358.32	42.62	358.32	52.5
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	66.16	7.87	43.2	6.33
	Suma:	840.76	100.00	682.48	100.00

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

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	9.71
2	Strop nad ostatnią kondygnacją	Ocieplenie stropu nad parterem.	13.54
3	Ściana oddzielająca pomieszczenia ogrzewane od strychu.	Ocieplenie ściany strych/przedszkole	14.54
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			68.84
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.63
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			439.10
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			475.78
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			66.16
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			229.98
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			249.19

Wariant optymalizacyjny 3

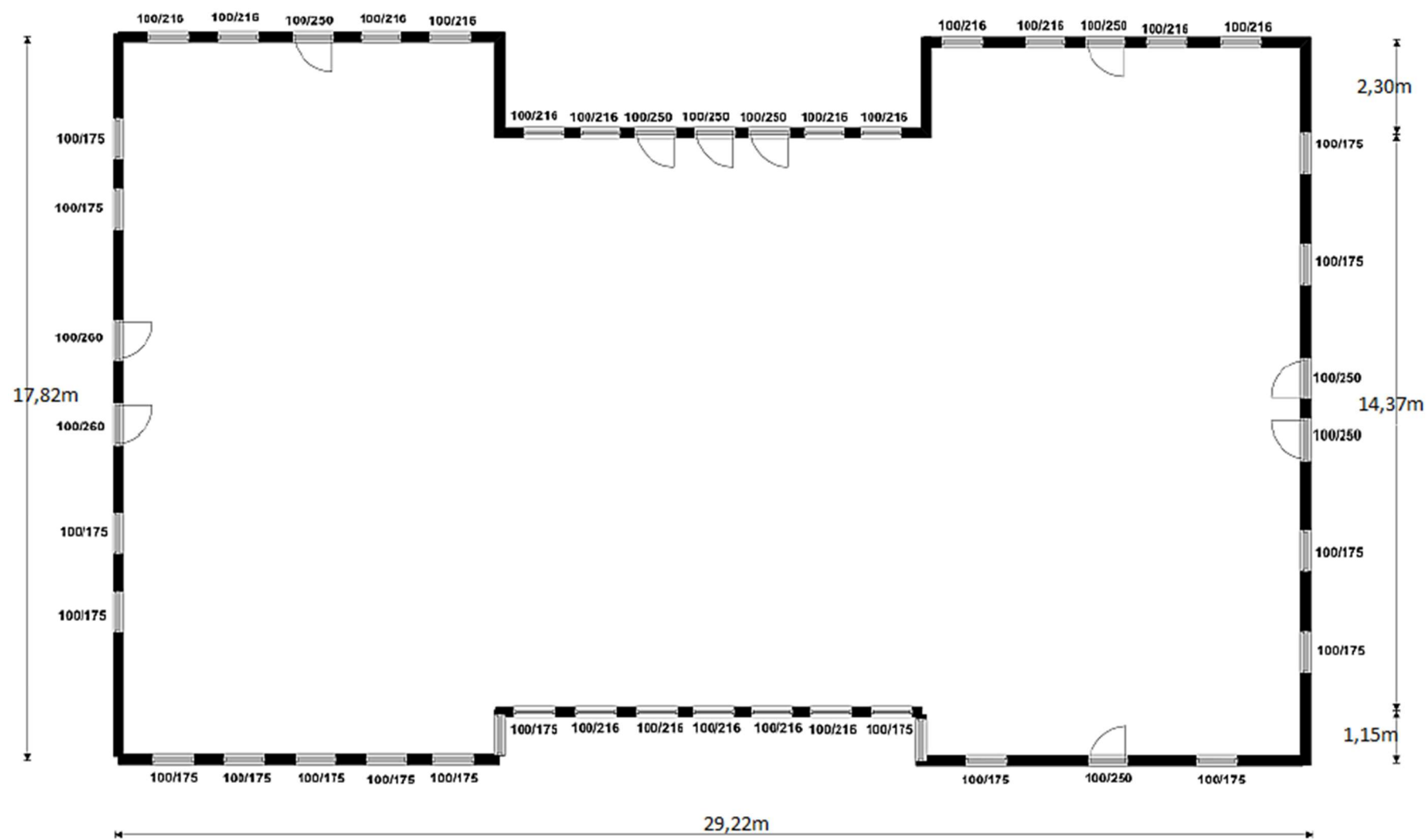
Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	9.71
2	Strop nad ostatnią kondygnacją	Ocieplenie stropu nad parterem.	13.54
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			70.05
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.63
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			455.07
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			493.10
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			66.16
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			238.35
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			258.26

Wariant optymalizacyjny 4

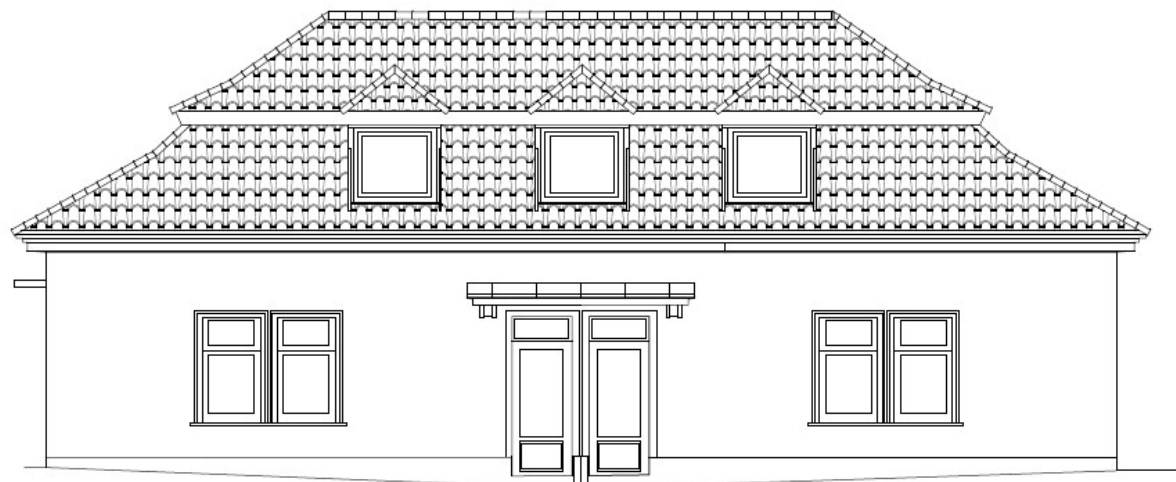
Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	9.71
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			78.59
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.63
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			559.69
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			606.45
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			66.16
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			293.14

ZAŁĄCZNIKI

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	317.63
--	--------



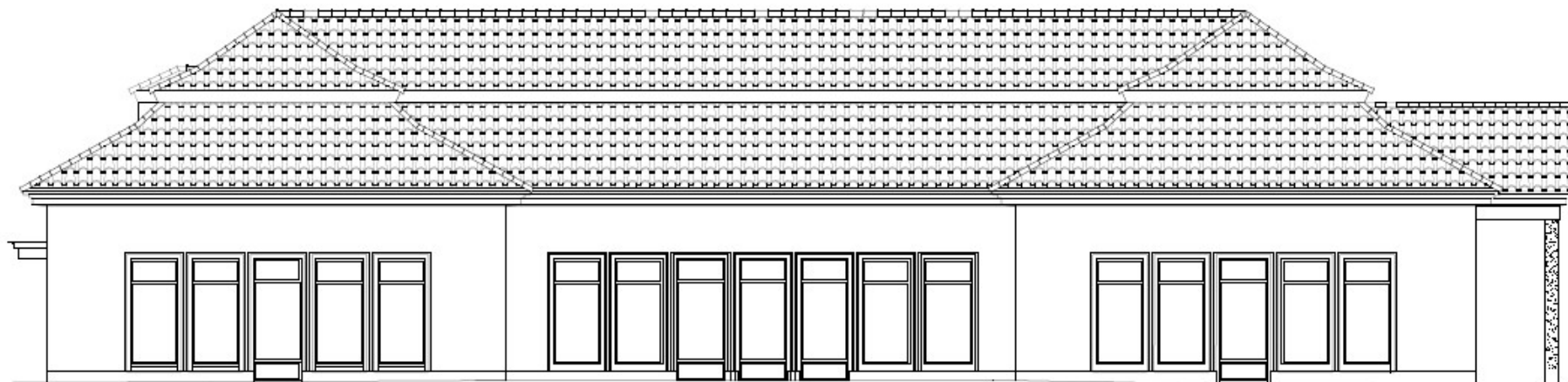
Rzut parteru



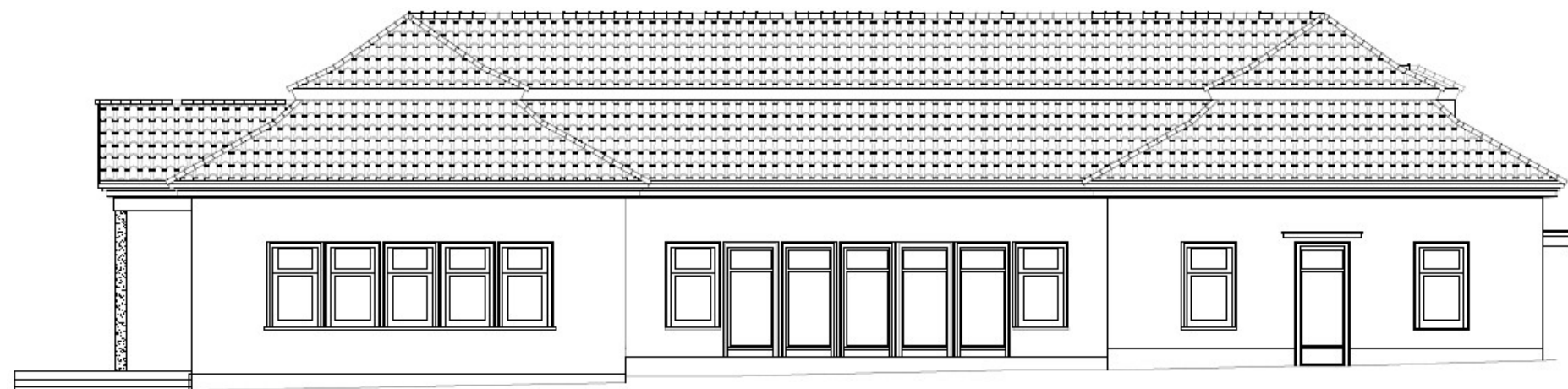
Elewacja południowo-zachodnia



Elewacja północno-wschodnia



Elewacja południowo-wschodnia



Elewacja północno-zachodnia