

Audyty energetyczny budynku

Budynek byłej szkoły w Kuźni Raciborskiej, Jagodowa 15, 47-420 Kuźnia Raciborska

Audyt Energetyczny Budynku

Jagodowa 15
47-420 Kuźnia Raciborska
Powiat Raciborski
województwo: śląskie



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

inwestor:	Gmina Kuźnia Raciborska ul.: Słowackiego, nr: 4 kod: 47-420, miejscowość: Kuźnia Raciborska tel.: (32) 419-14-17 fax: (32) 419-14-32
wykonawca audytu:	Usługi w Zakresie Kosztorysowania i Nadzoru Robót Budowlanych, Józef Kwiatek, ul. Powstańców Śląskich 23, 47-400 Racibórz; tel. 509-659-667, NIP 639-134-91-11
uprawnienia wykonawcy:	Józef Kwiatek, ul. Powstańców Śląskich 23, 47-400 Racibórz.
data wykonania audytu:	2018-06-15
numer opracowania:	10/06/2018
podpis wykonawcy:	

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek byłej szkoły w Kuźni Raciborskiej	1.2 Rok budowy	1997
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>	Gmina Kuźnia Raciborska ul.: Słowackiego, nr: 4 kod: 47-420, miejscowość: Kuźnia Raciborska tel.: (32) 419-14-17 fax: (32) 419-14-32	1.4 Adres budynku ul.: Jagodowa, nr: 15 kod: 47-420 miejscowość: Kuźnia Raciborska powiat: Powiat Raciborski województwo: śląskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Usługi w Zakresie Kosztorysowania i Nadzoru Robót Budowlanych, Józef Kwiatek, ul. Powstańców Śląskich 23, 47-400 Racibórz, tel. 509-659-667, NIP 639-134-91-11			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Józef Kwiatek, ul. Powstańców Śląskich 23, 47-400 Racibórz.,			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
1			
5. Miejscowość: Racibórz		data wykonania opracowania: 2018-06-15	
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. 11	
6	Wybór optymalnych ulepszeń	str. 12	
6.1	Optymalizacja przegród wielowarstwowych	str. 12	
6.2	Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...	str. 16	
6.3	Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.	str. 17	
7	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str. 18	
7.1	Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych	str. 18	
7.2	Dokumentacja wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str. 19	
8	Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji	str. 20	
ZAŁĄCZNIKI		str. 21	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 21	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 22	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 24	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 26	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 33	

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	2	2
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	6536.14	6536.14
4	Powierzchnia netto budynku [m ²]	1313.63	1313.63
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0.00	0.00
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	1313.63	1313.63
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	100	100
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	elektryczne pojemnościowe podgrzewacze wody	elektryczne pojemnościowe podgrzewacze wody
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia lokalna	kotłownia lokalna
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.45	0.45
12	Inne dane charakteryzujące budynek	---	---
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]			
1	Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	1.301	0.215
2	Strop betonowy nad ostatnią kondygnacją.	1.404	0.179
3	Podłoga betonowa na gruncie parteru i piwnic.	0.973	0.973
4	Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	1.300	1.300
5	Drzwi zewnętrzne wejściowe stalowe.	1.500	1.500
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.86	0.86
2	Sprawność przesyłania [-]	0.80	0.80
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.82	0.82
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	0.75	0.75
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0.85	0.85
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.96	0.96
2	Sprawność przesyłu [-]	1.00	1.00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.65	0.65
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	nieszczelności w stolarnie otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	3940.89	3940.89
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	1.00	1.00
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	170.89	89.56
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	2.17	2.17
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1136.34	489.78

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1284.07	553.45
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	35.72	35.72
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 weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	240.31	103.58
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	271.55	117.04
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]	88.68	88.68
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]	31.67	31.67
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)]	7.22	3.11
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	166.67	166.67

7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	174782.60	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	55.37
Planowane koszty całkowite [zł]	349565.20	Premia termomodernizacyjna [zł]	34956.52
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			64790.49
1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.			
2) U_{0ZE} [%] 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 WYTTCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja budowlana.

Inwentaryzacja sporządzona na potrzeby wykonania projektu adaptacji byłej szkoły na budynek biurowo-usługowy przy ul Jagodoawej 15 w miejscowości Kuźnia Raciborska.

- Dokumentacja zdjęciowa.

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

- Dokumentacja stanu technicznego.

Książka projektu budowlanego wraz z protokołami przeglądu stanu technicznego prowadzona przez zarządcę nieruchomości Gminę Kuźnia Raciborska.

- Osoby udzielające informacji.

p. Piotr Staroń - Gmina Kuźnia Raciborska.

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	174782.60
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	0.00
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	120

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

Charakterystyka obiektu:

Przedmiotowy budynek pierwotnie pełnił funkcję szkoły. Obecnie parter budynku użytkowany jest przez Pogotowie Ratunkowe w Kuźni Raciborskiej, Stacja Opieki, NZOZ, Caritas diecezji Gliwickiej. Budynek został zaadoptowany z budynku mienia wojskowego i rozbudowany w 1997 roku na budynek Zespołu Szkół Technicznych w Kuźni Raciborskiej.

Budynek dwukondygnacyjny, niepodpiwniczony z dwuspadowym stropodachem. Konstrukcja dolna stropodachu to strop gęstożebrowy typu DZ-3, konstrukcja górna stropodachu to drewniany więźbał płatwiowo-kleszczowy pokryty z blachy faliastej T 55.

Budynek wykonany jest w technologii tradycyjnej, o układzie konstrukcyjnym jednorodnym.

Konstrukcję nośną budynku stanowią ściany nośne podłużne zewnętrzne, oraz podłużna wewnętrzna nośna wykonana z cegły nie ocieplone. Budynek posiada dwie klatki schodowe wykonane w technologii żelbetowej, stropy na parterze to stropy gęstożebrowe typu DZ-3 oparte na wieńcach żelbetowych monolitycznych.

Konstrukcja budynku nie wykazuje negatywnych oznak przekroczenia stanów granicznych nośności i użytkowania i została wykonana poprawnie z punktu widzenia sztuki budowlanej.

W budynku zlokalizowane są niżej wymienione pomieszczenia:

- na parterze, zajmowanym głównie przez Pogotowie Ratunkowe w Kuźni Raciborskiej, Stacja Opieki NZOZ, Caritas diecezji Gliwickiej, oraz części pomieszczeń nieużytkowanych po byłej szkole.
- na piętrze: komunikacja; pomieszczenia nieużytkowanej szkoły.

Opis konstrukcji i stanu technicznego.

Budynek wykonany jest w technologii tradycyjnej, o układzie konstrukcyjnym jednorodnym.

Konstrukcję nośną budynku stanowią ściany nośne podłużne zewnętrzne, oraz podłużna wewnętrzna nośna wykonana z cegły nie ocieplone. Budynek posiada dwie klatki schodowe wykonane w technologii żelbetowej, stropy na parterze to stropy gęstożebrowe typu DZ-3 oparte na wieńcach żelbetowych monolitycznych.

Budynek wyposażony jest w instalację: centralnego ogrzewania zasilaną z kotłowni lokalnej. Ponadto budynek wyposażony jest w instalację wodociagową zasilaną z sieci, kanalizacyjną i elektryczną.

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne.

Ściany zewnętrzne nośne parteru i piętra o grubości 51 cm, murowane są z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej. Ściany konstrukcyjne wewnętrzne dwie podłużne o grubości 51 cm murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej, ściany wewnętrzne podłużne mają stałą grubość 30 i 38 cm murowane z cegły na zaprawie cementowo-wapiennej. Wszystkie ściany są otynkowane, stan techniczny ścian dobry

Konstrukcja dachu i pokrycie dachowe.

Nad budynkiem dach dwuspadowy. Konstrukcja stropodachu żelbetowa z elementów prefabrykowanych (płyty korytkowe) pokryta papą. Pod dachem strop żelbetowy z płyt kanałowych. W zależności od części. spadki dachów ok. 8-10 %. Stan techniczny dobry.

Nad pomieszczeniami straży pożarnej konstrukcja dachu drewniana kryta blachą trapezową. Pod dachem strop żelbetowy z płyt kanałowych. Spadki połaci nad częścią płaską ok. 8-10 %, nad wieżą strażacką ok. 45-55 %, Stan techniczny dobry.

Stropy.

Stropy żelbetowe systemowe z pustaków DZ3. Nad piętem strop stanowi jednocześnie stropodach. Strop ostatniej kondygnacji nie posiada izolacji termicznej. Stan techniczny dobry.

Dach.

Konstrukcja dachu drewniana – więźbał płatwiowo-kleszczowy. Stan techniczny konstrukcji dobry. Dach dwuspadowy, kryty blachą stalową faliastą typ T 55. Obróbki blacharskie z blachy stalowej ocynkowanej, rynna i rury spustowe z blachy stalowej ocynkowanej w stanie dostatecznym przeznaczone do wymiany w ramach termomodernizacji.

Tynki i okładziny wewnętrzne.

Tynki wewnętrzne cementowo-wapienne. Stan techniczny dobry.

Na ścianach pomieszczeń umywalni i WC okładziny zmywalne z płytek ceramicznych do wysokości ok. 2,0 m. Stan techniczny dobry.

Schody :

Schody wewnętrzne dwubiegowe, płytowe oparte na belkach spocznikowych, biegi schodowe oraz spoczniki monolityczne, balustrady stalowe, stopnice lastrykowe. Stan techniczny schodów dobre nie wymagają naprawy i wzmocnień,

Schody zewnętrzne wykonano jako płytę betonową. Stan techniczny schodów dobry.

Stolarka okienna i drzwiowa.

Okna z profili PCV z szybami podwójnymi w dobrym stanie technicznym. Wartość współczynnika przenikania ciepła ocenia się na $U=1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Stan techniczny stolarki okiennej dobry.

Drzwi zewnętrzne główne do budynku wymienione na aluminiowe przeszklone ocieplone o wsp. $U=1,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Stan techniczny drzwi dobry.

Podłogi i posadzki.

W pomieszczeniach budynku posadzka na korytarzach na parterze i piętrze częściowo pokryta wykładziną rulowaną z PVC, a częściowo posadzki lastryco. Pomieszczenia sanitarne z okładzinami z płytek ceramicznych. Wszystkie posadzki są w stanie dobrym.

Wentylacja.

We pomieszczeniach wentylacja grawitacyjna wprowadzona do istniejących otworów wywiewnych. Wentylacja drożna.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	Ściany zewnętrzne nadziemne parteru i piętra jednorodne zbudowane z cegły kratówki gr. 38 cm. Ściana tynkowana tynkiem cementowo-wapiennym. Wizualnie nie stwierdzono uszkodzeń ścian w związku z czym ich stan techniczny można określić jako dobry.
--	---

Dach / stropodach

Strop betonowy nad ostatnią kondygnacją.	Konstrukcję stropu wykonano w systemie elementów betonowych drobnowymiarowych DZ3. Nad stropem poddasze nieużytkowe z dachem o konstrukcji drewnianej krytym blachą. Wizualnie konstrukcja stropu nie wykazuje żadnych uszkodzeń ani spękań w związku z czym stan techniczny można określić jako dobry.
--	---

Podłoga

Podłoga betonowa na gruncie parteru i piwnic.	Posadzka na gruncie na poziomie parteru betonowa, częściowo w kilku pomieszczeniach lastrico i płytki ceramiczne. Posadzka na gruncie nie posiada izolacji cieplnej. Brak uszkodzeń i spękań posadzki, wobec czego stan techniczny oceniono jako dobry.
---	---

Stolarka otworowa

Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną z lat 90-tych ubiegłego stulecia. Stolarka okienna w dostatecznym stanie technicznym. Wartość współczynnika przenikania określono na poziomie (średnio) $U=1,8 \text{ W/(m}^2\text{xK)}$. Okna nieszczelne, tworzywo ram okiennych zniszczone na skutek promieniowania UV.
Drzwi zewnętrzne wejściowe stalowe.	Stolarka drzwiowa wejściowa z blachy stalowej powlekanej bez oszklenia z izolacją termiczną. Uszczelki obwodowe gumowe, okucia stalowe. Drzwi w dobrym stanie technicznym. Wartość współczynnika przenikania ocenia się na $U=1,5 \text{ W/(m}^2\text{xK)}$.

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]	170.89
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.17
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1136.34
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1284.07
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	35.72
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)]	240.31
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	271.55

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	88.68
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	31.67
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł]	7.22
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	166.67

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Instalacja wewnętrzna z rur stalowych w dobrym stanie technicznym. Instalacja wodna dwururowa z rozdziałem dolnym, obiegiem wymuszonym o parametrach 70/55°C, grzejniki konwektorowe stalowe wyposażone w zawory termostatyczne. Stan techniczny instalacji dobry.
 Budynek zasilany jest w ciepło z kotłowni lokalnej na olej opałowy przez dwa kotły wodne niskotemperaturowe Viessmann. Stan techniczny kotłów dobry. Pow. ogrzew/moc - 7,37 m²/170 kW, pow. ogrzew/moc - 6,07 m²/125 kW.
 Pierwotnie kotłownia ogrzewała dwa budynki o podobnej kubaturze.

Instalacja centralnego ogrzewania i kotłownia nie są poddane zabiegom termomodernizacyjnym.

Opis modernizacji systemu ogrzewania przeprowadzonej po 1984 roku.

W roku 1997 zmodernizowano kotłownię oraz przeprowadzono kompleksową modernizację instalacji centralnego ogrzewania.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: olej opałowy
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.86
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność regulacji ciepła	0.82
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.56

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

System jest wyposażony w wodomierz zimnej wody. Ciepła woda użytkowa przygotowywana miejscowo przez elektryczne pojemnościowe podgrzewacze wody. Stan techniczny instalacji dobry.

Instalacja cwu nie jest poddana zabiegom termomodernizacyjnym.

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	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	0.65
Całkowita sprawność systemu CWU	0.62

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

W całym budynku wentylacja grawitacyjna zapewniona przez istniejące przewody wentylacyjne.

Inwestor nie przewiduje modernizacji systemu wentylacji w budynku.

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	Nie przewiduje się termomodernizacji	
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	
Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	Ocieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką mokrą. Faktura zewnętrzna z tynku cienkowarstwowego. Styropian EPS 100 o wsp. $\lambda=0.036$ [W/(m·K)].	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Podjęto decyzję o termomodernizacji przegrody.
Strop betonowy nad ostatnią kondygnacją.	Ocieplenie istniejącego stropu poprzez ułożenie warstwy z wełny mineralnej miękkiej na wierzchu stropu. Maty wełny mineralnej o wsp. $\lambda=0.045$ [W/(m·K)].	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Podjęto decyzję o termomodernizacji przegrody.
Podłoga betonowa na gruncie parteru i piwnic.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Nie podjęto decyzji o termomodernizacji przegrody.
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Z uwagi jednak na wymianę okien w latach 2009-2010 oraz ich dobry stan techniczny nie podjęto decyzji o ich wymianie.
Drzwi zewnętrzne wejściowe stalowe.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynnik przenikania ciepła przegrody spełnia warunki określone w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Nie podjęto decyzji o ich wzmianie w ramach termomodernizacji.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

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

Strop betonowy nad ostatnią kondygnacją.

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	852.50 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	852.50 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3555
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie istniejącego stropu poprzez ułożenie warstwy z wełny mineralnej miękkiej na wierzchu stropu. Maty wełny mineralnej o wsp. $\lambda=0.045$ [W/(m·K)].
Materiał izolacyjny	Maty z wełny mineralnej.
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.045 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.22 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	280.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

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

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	45.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	61.60 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	25.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	166.60 [zł/m²]
Koszt sprzętu	35.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kalkulację wykonano w oparciu o koszty jednostkowe robót publikowane w cenniku Intercenbud, wydawnictwo Athenasoft - III kw. 2016 r.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.20	0.21	0.22	0.23	0.24
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.444	4.667	4.889	5.111	5.333
R	[(m² K)/W]	0.712	5.157	5.379	5.601	5.823	6.046
U	[W/(m² K)]	1.404	0.19	0.19	0.18	0.17	0.17
Q	[GJ]	367.65	50.78	48.69	46.75	44.97	43.32
q	[MW]	0.0479	0.0066	0.0063	0.0061	0.0059	0.0056
ΔQ	[zł/rok]	-	28099.88	28285.93	28457.22	28615.44	28762.02
N	[zł]	-	137252.50	139639.50	142026.50	144413.50	146800.50
SPBT	[lata]	-	4.88	4.94	4.99	5.05	5.10

Wybrany wariant

SPBT	4.99 [lata]
Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	28457.22 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	142026.50 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przyjęto dostosowanie do WT2017.	
Uwagi audytora	
W celu umożliwienia obsługi elementów dachu na wierzchu izolacji należy wykonać podesty techniczne drewniane układane na legarach.	

Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	937.39 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	937.39 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3555
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką mokrą. Faktura zewnętrzna z tynku cienkowarstwowego. Styropian EPS 100 o wsp. $\lambda=0.036$ [W/(m·K)].
Materiał izolacyjny	Styropian EPS 100
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.036 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.14 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	260.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

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

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	221.40 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kalkulację wykonano w oparciu o koszty jednostkowe robót publikowane w cenniku Intercenbud, wydawnictwo Athenasoft - III kw. 2016 r.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.333	3.611	3.889	4.167	4.444
R	[(m² K)/W]	0.769	4.102	4.380	4.658	4.935	5.213
U	[W/(m² K)]	1.301	0.24	0.23	0.21	0.20	0.19
Q	[GJ]	374.59	70.20	65.75	61.82	58.34	55.24
q	[MW]	0.0488	0.0091	0.0086	0.0081	0.0076	0.0072
ΔQ	[zł/rok]	-	26993.12	27387.93	27735.65	28044.22	28319.91
N	[zł]	-	202664.26	205101.48	207538.70	210913.31	214287.93
SPBT	[lata]	-	7.51	7.49	7.48	7.52	7.57

Wybrany wariant

SPBT	7.48 [lata]
------	--------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	27735.65 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	207538.70 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Przyjęto dostosowanie do WT2017.	
Uwagi audytora Przed wykonaniem izolacji skuć luźne tymki elewacyjne. Na ościeżach ułożyć styropian EPS 100 o wsp. $\lambda=0.036$ [W/(m·K)] o grubości 3 cm.	

6.2 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	Ocieplenie istniejącego stropu poprzez ułożenie warstwy z wełny mineralnej miękkiej na wierzchu stropu. Maty wełny mineralnej o wsp. $\lambda=0.045$ [W/(m·K)], Maty z wełny mineralnej.	142026.50	4.99
2	Ocieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką moką. Faktura zewnętrzna z tynku cienkowarstwowego. Styropian EPS 100 o wsp. $\lambda=0.036$ [W/(m·K)], Styropian EPS 100	207538.70	7.48

6.3 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

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: bez zmian	$\eta_g = 0.86$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 0.80$
Regulacja systemu grzewczego: bez zmian	$\eta_e = 0.82$
Akumulacja ciepła: bez zmian	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 0.75$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.85$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.56$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Istniejący system grzewczy nie poddany termomodernizacji	
Uwagi audytora	

Audyt energetyczny budynku Jagodowa 15, 47-420 Kuźnia Raciborska

7. WYBÓR OPTIMALNEGO 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 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	349565.20	64790.49	55.37	279652.16	34956.52	55930.43	129580.98
2	Wariant optymalizacyjny 2	142026.50	34052.23	29.10	113621.20	14202.65	22724.24	68104.46
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny								
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1								
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 349565.20 zł								
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł								
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 174782.60 zł, planowana kwota kredytu wynosi 174782.60 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	Strop betonowy nad ostatnią kondygnacją.	Ocieplenie stropu ostatniej kondygnacji wełną mineralną.	4.99
2	Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych styropianem.	7.48
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			89.56
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.17
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			489.78
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			553.45
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			35.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			103.58
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			117.04

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna. - Styropian EPS 100 ($\lambda = 0.036[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.140 [m] Ściana zewnętrzna (południowa)., Ściana zewnętrzna (północna)., Ściana zewnętrzna (wschodnia)., Ściana zewnętrzna (zachodnia).	937.39 [m ²]	221.40 [zł/m ²]	207538.70
2	Strop betonowy nad ostatnią kondygnacją. - Maty z wełny mineralnej. ($\lambda = 0.045[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.220 [m] Strop nad ostatnią kondygnacją.	852.50 [m ²]	61.60 [zł/m ²]	52514.00
3	Strop betonowy nad ostatnią kondygnacją. - robocizna	852.50 [m ²]	45.00 [zł/m ²]	38362.50
4	Strop betonowy nad ostatnią kondygnacją. - sprzęt	852.50 [m ²]	35.00 [zł/m ²]	29837.50
5	Strop betonowy nad ostatnią kondygnacją. - prace dodatkowe	852.50 [m ²]	25.00 [zł/m ²]	21312.50

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				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: olej opałowy	100.00	88.68	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: olej opałowy	100.00	88.68	0.00	0.00

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	166.67	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	166.67	0.00	0.00

ZALĄCZNIKI
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SC_ZEW_CER

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.301			
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)	0.51	0.77	880	1800
3	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
Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.		TAK		1.301	0.215

Symbol przegrody: ST_ZEL_OST

Nazwa przegrody		Strop żelbetowy nad ostatnią kondygnacją.			
Typ przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.404			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
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	Strop DZ3 o grubości 20cm	0.2	0.87	1000	1000
3	Wiórobeton i wiórotrocinobeton (600)	0.05	0.17	1460	600
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.03	1	840	1900
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop betonowy nad ostatnią kondygnacją.		TAK		1.404	0.179

Symbol przegrody: PG_BET_PAR

Nazwa przegrody		Podłoga betonowa na gruncie parteru.			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.973			
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	0.015	1.05	920	2000
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.05	1	840	1900
3	Wiórobeton i wiórotrocinobeton (800)	0.1	0.22	1460	800
4	Papa bitumiczna	0.005	0.23	0	0
5	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
6	Żwir	0.2	0.9	840	1800

ZAŁĄCZNIKI

Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga betonowa na gruncie parteru i piwnic.	NIE	0.973	0.973

ZALĄCZNIKI**Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej****Symbol przegrody: OK_PCV_01**

Nazwa przegrody	Okna z profili PCV z szybą podwójną 200/160.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.8		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	NIE	1.300	1.300

Symbol przegrody: OK_PCV_02

Nazwa przegrody	Okna z profili PCV z szybą podwójną 175/125.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.8		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	NIE	1.300	1.300

Symbol przegrody: OK_PCV_03

Nazwa przegrody	Okna z profili PCV z szybą podwójną 240/120.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.8		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stołarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	NIE	1.300	1.300

Symbol przegrody: OK_PCV_04

Nazwa przegrody	Okna z profili PCV z szybą podwójną 280/180.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.8		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	NIE	1.300	1.300

ZAŁĄCZNIKI

Symbol przegrody: DZ_ALU_01

Nazwa przegrody		Drzwi z profili aluminiowych wejściowe 180/205.	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.5	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0.8	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Drzwi zewnętrzne wejściowe stalowe.	NIE	1.500	1.500

Symbol przegrody: DZ_ALU_02

Nazwa przegrody		Drzwi z profili aluminiowych wejściowe 155/205.	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.5	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0.8	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Drzwi zewnętrzne wejściowe stalowe.	NIE	1.500	1.500

Symbol przegrody: DZ_ALU_03

Nazwa przegrody		Drzwi z profili aluminiowych wejściowe 100/205.	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.5	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0.8	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Drzwi zewnętrzne wejściowe stalowe.	NIE	1.500	1.500

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

Strefa: Pomieszczenia administracyjne.

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	1313.63
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	3940.89
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	216748.95

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	Ściana zewnętrzna (północna).	114.42	124.50	1.301	150.683	18072.64
Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	Ściana zewnętrzna (południowa).	116.28	124.50	1.301	152.906	18366.82
Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	Ściana zewnętrzna (wschodnia).	346.73	460.65	1.301	476.964	54766
Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	Ściana zewnętrzna (zachodnia).	359.96	460.65	1.301	518.054	56855.68
Strop betonowy nad ostatnią kondygnacją.	Strop nad ostatnią kondygnacją.	852.50	852.50	1.404	1217.985	92334.28
Podłoga betonowa na gruncie parteru i piwnic.	Podłoga na gruncie.	852.50	852.50	0.276	137.502	126408.7

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Stołarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	10.08	0.50	1.300	13.104
Stołarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	5.04	0.50	1.300	6.552
Drzwi zewnętrzne wejściowe stalowe.	Drzwi z profili aluminiowych.	3.18	0.80	1.500	4.766
Stołarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	102.40	0.50	1.300	133.120
Stołarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	11.52	0.50	1.300	14.976
Stołarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	51.20	0.50	1.300	66.560
Stołarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	43.75	0.50	1.300	56.875
Drzwi zewnętrzne wejściowe stalowe.	Drzwi z profili aluminiowych.	3.69	0.80	1.500	5.535
Drzwi zewnętrzne wejściowe stalowe.	Drzwi z profili aluminiowych.	2.05	0.80	1.500	3.075

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	l_i [m]
SC_ZEW_CER	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	18.4
SC_ZEW_CER	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	16.4
SC_ZEW_CER	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	259.2
SC_ZEW_CER	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	249
ST_ZEL_OST	R12 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15	141

ZAŁĄCZNIKI

PG_BET_PAR	GF4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.5	141				
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]		3940.89					
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)]		0.35					
Czas użytkowania t _{uz} [doba]		255.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]		0.70					
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	4272.29	4272.29	4272.29	4272.29	4272.29	4272.29
C _m	[kJ/K]	216748.95	216748.95	216748.95	216748.95	216748.95	216748.95
τ	[h]	14.09	14.09	14.09	14.09	14.09	14.09
a _H		1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94
Q _{H,ht}	[kWh]	64300.35	60100.34	46705.73	34673.28	15117.91	8520.93
q _{int}	[W/m²]	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Q _{int}	[kWh]	2777.6	2508.8	2777.6	2688	2777.6	2688
Q _{sol}	[kWh]	3199.83	4267.96	8116.13	11737.7	16419.12	15608.15
Q _{H,gn}	[kWh]	5977.43	6776.76	10893.73	14425.7	19196.72	18296.15
γ _H		0.09	0.11	0.23	0.42	1.27	2.15
η _{H,gn}		0.99	0.99	0.95	0.88	0.58	0.4
Q _{H,nd,n}	[kWh]	58382.69	53391.35	36356.69	21978.66	3983.81	1202.47
L _H	[h]	744	672	744	720	517	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	4272.29	4272.29	4272.29	4272.29	4272.29	4272.29
C _m	[kJ/K]	216748.95	216748.95	216748.95	216748.95	216748.95	216748.95
τ	[h]	14.09	14.09	14.09	14.09	14.09	14.09
a _H		1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94
Q _{H,ht}	[kWh]	5062.85	4842.73	12830.52	34549.44	54796.16	65579.97
q _{int}	[W/m²]	-0	-0	-0	-0	-0	-0

ZAŁĄCZNIKI

Q_{int}	[kWh]	2777.6	2777.6	2688	2777.6	2688	2777.6
Q_{sol}	[kWh]	16304.76	14419.7	9411.14	5675.64	3575.52	2858.82
$Q_{H,gn}$	[kWh]	19082.36	17197.3	12099.14	8453.24	6263.52	5636.42
γ_H		3.77	3.55	0.94	0.24	0.11	0.09
$\eta_{H,gn}$		0.25	0.26	0.68	0.95	0.99	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	292.26	371.43	4603.1	26518.86	48595.28	59999.91
L_H	[h]	0	0	502	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	2958.66
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	1313.63
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	315676.51
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	356714.02

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	Ściana zewnętrzna (północna).	114.42	124.50	0.215	28.246	18072.64
Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	Ściana zewnętrzna (południowa).	116.28	124.50	0.215	28.246	18366.82
Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	Ściana zewnętrzna (wschodnia).	346.73	460.65	0.215	126.284	54766
Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	Ściana zewnętrzna (zachodnia).	359.96	460.65	0.215	127.084	56855.68
Strop betonowy nad ostatnią kondygnacją.	Strop nad ostatnią kondygnacją.	852.50	852.50	0.179	173.350	92334.28
Podłoga betonowa na gruncie parteru i piwnic.	Podłoga na gruncie.	852.50	852.50	0.276	137.502	126408.7

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Stołarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	10.08	0.50	1.300	13.104
Stołarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	5.04	0.50	1.300	6.552
Drzwi zewnętrzne wejściowe stalowe.	Drzwi z profili aluminiowych.	3.18	0.80	1.500	4.766
Stołarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	102.40	0.50	1.300	133.120
Stołarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	11.52	0.50	1.300	14.976
Stołarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	51.20	0.50	1.300	66.560
Stołarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	43.75	0.50	1.300	56.875
Drzwi zewnętrzne wejściowe stalowe.	Drzwi z profili aluminiowych.	3.69	0.80	1.500	5.535
Drzwi zewnętrzne wejściowe stalowe.	Drzwi z profili aluminiowych.	2.05	0.80	1.500	3.075

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	l_i [m]
SC_ZEW_CER	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	18.4
SC_ZEW_CER	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	16.4
SC_ZEW_CER	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	259.2

ZAŁĄCZNIKI

SC_ZEW_CER	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	249				
ST_ZEL_OST	R12 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15	141				
PG_BET_PAR	GF4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.5	141				
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]		3940.89					
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θo [°C]		10.00					
Temperatura wody ciepłej θcw [°C]		55.00					
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]		0.35					
Czas użytkowania tuz [doba]		255.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]		0.70					
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
θe	°C	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	2238.91	2238.91	2238.91	2238.91	2238.91	2238.91
C_m	[kJ/K]	216748.95	216748.95	216748.95	216748.95	216748.95	216748.95
τ	[h]	26.89	26.89	26.89	26.89	26.89	26.89
a_H		2.79	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79
Q_H,ht	[kWh]	33892.34	31678.55	24618.32	18276.09	5435.76	2664.79
q_int	[W/m²]	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Q_int	[kWh]	2777.6	2508.8	2777.6	2688	2777.6	2688
Q_sol	[kWh]	3199.83	4267.96	8116.13	11737.7	16419.12	15608.15
Q_H,gn	[kWh]	5977.43	6776.76	10893.73	14425.7	19196.72	18296.15
γ_H		0.18	0.21	0.44	0.79	3.53	6.87
η_H,gn		0.99	0.99	0.94	0.82	0.28	0.15
Q_H,nd,n	[kWh]	27974.68	24969.56	14378.21	6447.02	60.68	0
L_H	[h]	744	672	612	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
θe	°C	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	2238.91	2238.91	2238.91	2238.91	2238.91	2238.91
C_m	[kJ/K]	216748.95	216748.95	216748.95	216748.95	216748.95	216748.95
τ	[h]	26.89	26.89	26.89	26.89	26.89	26.89
a_H		2.79	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79

ZAŁĄCZNIKI

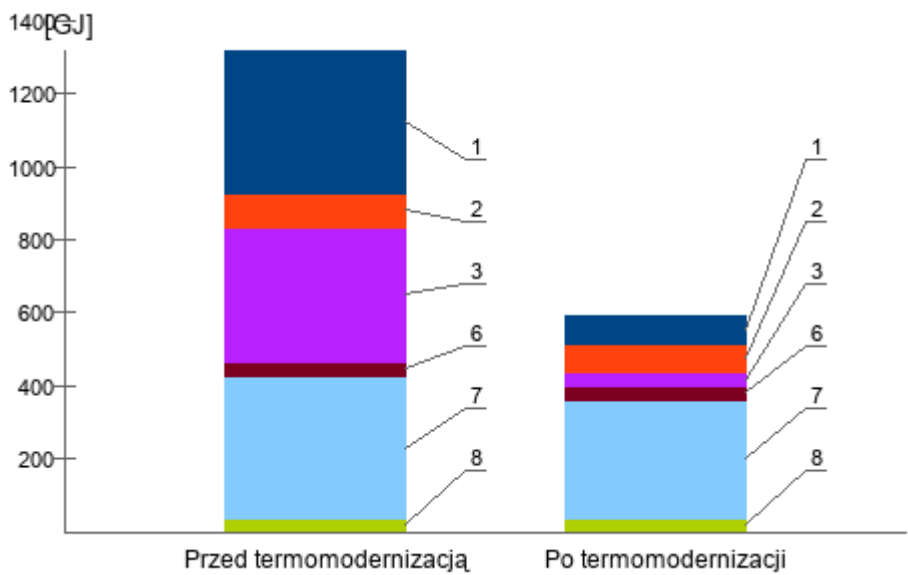
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1583.33	1514.49	4631.93	18210.81	28882.75	34566.83
Q_{int}	[W/m ²]	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Q_{int}	[kWh]	2777.6	2777.6	2688	2777.6	2688	2777.6
Q_{sol}	[kWh]	16304.76	14419.7	9411.14	5675.64	3575.52	2858.82
$Q_{H,gn}$	[kWh]	19082.36	17197.3	12099.14	8453.24	6263.52	5636.42
γ_H		12.05	11.36	2.61	0.46	0.22	0.16
$\eta_{H,gn}$		0.08	0.09	0.37	0.93	0.99	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	56.74	0	155.25	10349.3	22681.87	28986.77
L_H	[h]	0	0	0	450	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					925.28		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					1313.63		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					136060.08		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					153747.7		

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	170.89	89.56
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.17	2.17
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1136.34	489.78
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1284.07	553.45
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	35.72	35.72

Rozkład zapotrzebowania na energię

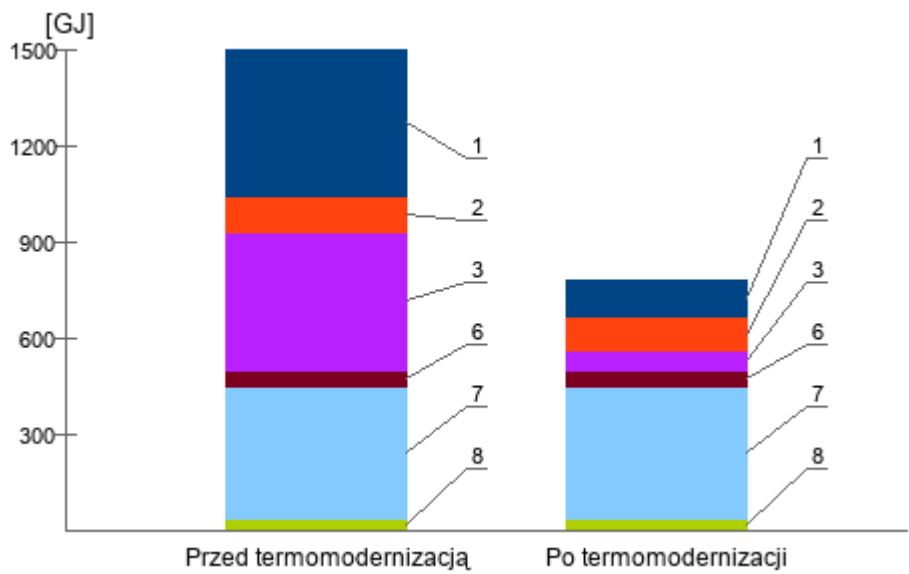
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	392.57	29.74	75.83	12.87
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	92.07	6.98	74.53	12.65
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	368.2	27.9	42.42	7.2
	[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	41.57	3.15	33.65	5.71
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	389.66	29.52	327.01	55.5
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	35.72	2.71	35.72	6.06
	Suma:	1319.79	100.00	589.17	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	462.37	30.8	110.33	14.2
	[2] Straty przez przenikanie: okna	108.44	7.22	108.44	13.95
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	433.67	28.89	61.72	7.94
	[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	48.96	3.26	48.96	6.3
	[7] Straty przez wentylację	411.94	27.44	411.94	53.01
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	35.72	2.38	35.72	4.6
	Suma:	1501.09	100.00	777.10	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop betonowy nad ostatnią kondygnacją.	Ocieplenie stropu ostatniej kondygnacji wełną mineralną.	4.99
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			129.11
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.17
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			796.52
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			900.07
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			35.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			168.44
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			190.34