

# Audyt energetyczny budynku

Budynek mieszkalny wielorodzinny, Raciborska 1, 47-260 Jastrzębie



ARCHIDOM  
Bernard Łopacz

# Audyt Energetyczny Budynku

Raciborska 1  
47-260 Jastrzębie  
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 Rudnik ul. Kozielska 1, 47-411 Rudnik tel.: (+48) 32 410-64-28 fax: (+48) 32 410-64-18 w. 123 NIP 639-20-03-366, REGON 276258523
wykonawca audytu:	Pracownia Projektowa Archidom, mgr inż. arch. Bernard Łopacz, ul. Środkowa 5, 47-400 Racibórz, www.archidom-raciborz.pl, e-mail: archidom@wp.pl, NIP: 6390009867, REGON: 271227765.
uprawnienia wykonawcy:	mgr inż. arch. Bernard Łopacz, Uprawnienia budowlane nr 171/91/Op.
data wykonania audytu:	2019-04-29
numer opracowania:	06/03/2019
podpis wykonawcy:	

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek mieszkalny wielorodzinny	1.2 Rok budowy	1960
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*)  (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>	Gmina Rudnik ul. Kozielska 1, 47-411 Rudnik tel.: (+48) 32 410-64-28 fax: (+48) 32 410-64-18 w. 123 NIP 639-20-03-366, REGON 276258523	1.4 Adres budynku  ul.: Raciborska, nr: 1  kod: 47-260 miejsowość: Jastrzębie  powiat: Powiat Raciborski województwo: śląskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b>			
Pracownia Projektowa Archidom., mgr inż. arch. Bernard Łopacz., ul. Środkowa 5, 47-400 Racibórz., www.archidom-raciborz.pl, e-mail: archidom@wp.pl, NIP: 6390009867, REGON: 271227765.			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
mgr inż. arch. Bernard Łopacz, Uprawnienia budowlane nr 171/91/Op., ,			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:</b>			
<b>Lp.</b>	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego</b>	
1			
<b>5. Miejscowość: Racibórz data wykonania opracowania: 2019-04-29</b>			
<b>6. Spis treści</b>			
	Okladka		str. 1
	Strona informacyjna		str. 2
1	Strona tytułowa		str. 3
2	Karta audytu energetycznego budynku		str. 4
3	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 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	Optymalizacja stolarki otworowej		str. 16
6.3	Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 18
6.4	Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 19
7	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 20
7.1	Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 20
7.2	Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 21
8	Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 22
	<b>ZAŁĄCZNIKI</b>		str. 23
	Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 23
	Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 24
	Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 26
	Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 28
	Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 35

**KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU <sup>1</sup>**

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 [m <sup>3</sup> ]	1228.60	1228.60
4	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	343.30	343.30
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	343.30	343.30
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	0.00	0.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	6	6
8	Liczba osób użytkujących budynek	18	18
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	elektryczne podgrzewacze pojemnościowe	elektryczne podgrzewacze pojemnościowe
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	piece węglowe, ogrzewanie etażowe piecowe węglowe	piece węglowe, ogrzewanie etażowe piecowe węglowe
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.61	0.61
12	Inne dane charakteryzujące budynek	---	---
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>			
1	Ściana zewnętrzna nadziemna istniejąca.	0.976	0.179
2	Stropodach żelbetowy płaski kryty papą.	1.077	0.139
3	Posadzka betonowa na gruncie.	1.356	1.356
4	Stołarka okienna PCV z szybą zespoloną.	3.200	0.900
5	Drzwi zewnętrzne stalowe pełne.	2.000	2.000
6	Brama garażowa stalowa segmentowa.	1.600	1.600
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.81	0.81
2	Sprawność przesyłania [-]	0.98	0.98
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.76	0.76
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	1.00
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.99	0.99
2	Sprawność przesyłu [-]	0.80	0.80
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
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 <sup>3</sup> /h]	761.93	710.74
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.89	0.83
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	36.88	17.78
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	2.04	2.04

**KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU <sup>1</sup>**

3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	221.21	68.95
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	368.85	114.96
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	43.06	43.06
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 (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	179.00	55.79
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	298.47	93.03
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]	34.00	34.00
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m <sup>3</sup> ]	29.03	29.03
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 <sup>2</sup> pow. użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	3.04	0.95
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	152.78	152.78

**7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Planowana kwota kredytu [zł]	68707.34	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	61.65
Planowane koszty całkowite [zł]	137414.67	Premia termomodernizacyjna [zł]	13741.47
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	8632.26		

- 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 WYTTCZNE I UWAGI INWESTORA

#### 3.1 Dokumenty i dane źródłowe

**- Inwentaryzacja budowlana.**

Inwentaryzacja budowlana sporządzona w marcu 2019 roku, na potrzeby wykonania projektu termomodernizacji budynku.

**- Dokumentacja zdjęciowa.**

Dokumentacja zdjęciowa sporządzona na potrzeby sporządzenia audytu energetycznego w marcu 2019 roku przez autora opracowania.

**- Wizje lokalne, informacje i weryfikacje.**

15.03.2019 r. - informacje uzyskane od inwestora nt. budynku;  
22.03.2019 r. - informacje uzupełniające uzyskane od inwestora nt. budynku;  
22.03.2019 r. - inwentaryzacja budowlana i dokumentacja zdjęciowa budynku w terenie.

**- Osoby udzielające informacji.**

p. Krystian Himel - Gmina Rudnik.  
p. Adam Hajduk - Gmina Rudnik.

#### 3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

#### 3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	68707.34
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 budynku:

Budynek mieszkalny wielorodzinny w Jastrzębiu (Gmina Rudnik) wzniesiony został w latach 60 tych XX wieku. Wybudowany w technologii tradycyjnej, murowanej, ze stropodachem żelbetowym płaskim dwuspadowy, krytym papą. Budynek trzykondygnacyjny, niepodpiwniczony.

#### Stropy.

Stropy o konstrukcji żelbetowej z płyt kanałowych, częściowo monolityczne żelbetowe.

#### Ściany.

Ściany zewnętrzne z cegły ceramicznej pełnej gr. 63 cm. Ściany wewnętrzne konstrukcyjne gr. 38 i 25. Ścianki wewnętrzne działowe murowane z cegły pełnej gr. 12 i 6 cm. ściany nie posiadają izolacji termicznej.

#### Okna i drzwi.

Stolarka okienna częściowo drewniana, częściowo z profili PCV z szybą zespoloną. Drzwi zewnętrzne główne drewniane.

#### Dach.

Budynek przekryty stropodachem żelbetowym, pokrytym papą. Stropodach stanowi również strop ostatniej kondygnacji wykonany z płyt żelbetowych kanałowych. W przestrzeni stropowej zasypka z żużla paleniskowego, średniej grubości ok. 15 cm.

#### Wentylacja:

W całym budynku wentylacja grawitacyjna.

#### Centralne ogrzewanie.

Budynek ogrzewany piecami węglowymi indywidualnymi i piecami węglowymi z ogrzewaniem etażowym rozmieszczonymi w poszczególnych lokalach mieszkalnych.

#### Ciepła woda użytkowa.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana indywidualnie w lokalach mieszkalnych za pomocą elektrycznych ogrzewaczy pojemnościowych o poj. 50 m3.

### 4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

#### Ściany zewnętrzne

Ściana zewnętrzna nadziemna istniejąca.	Ściany zewnętrzne nadziemne jednorodnie zbudowane z cegły pełnej gr. 63 cm otynkowane obustronnie tynkiem cementowo-wapiennym. Ściana nie posiada izolacji termicznej. Wizualnie nie stwierdzono uszkodzeń ścian w związku z czym ich stan techniczny można określić jako dobry.
---	--

#### Dach / stropodach

Stropodach żelbetowy płaski kryty papą.	Stropodach żelbetowy niewentylowany. Pokrycie z papy na lepiku. Izolacja termiczna z żużla paleniskowego w przestrzeni międzystropowej śr. gr. 15 cm (materiał z lat 60-ych). Wizualnie nie stwierdzono uszkodzeń stropodachu w związku z czym jego stan techniczny można określić jako dobry.
---	--

#### Podłoga

Posadzka betonowa na gruncie.	Posadzka betonowa na gruncie na poziomie przyziemia. Posadzka bez izolacji termicznej, w dobrym stanie technicznym bez widocznych spękań, w związku z czym jej stan techniczny można określić jako dobry.
-------------------------------	---

#### Stolarka otworowa

Stolarka okienna PCV z szybą zespoloną.	Stolarka okienna drewniana, skrzynkowa w dostatecznym i złym stanie technicznym, wykazuje liczne ubytki oszklenia i uszkodzenia okuć stalowych i elementów drewnianych. Wartość współczynnika przenikania ocenia się na $U=3,2 \text{ W/(m}^2\text{xK)}$ .
Drzwi zewnętrzne stalowe pełne.	Istniejące drzwi stalowe jednoskrzydłowe wejściowe bez oszklenia. Drzwi w dobrym stanie technicznym. Wartość współczynnika przenikania ciepła ocenia się na poziomie $U=2,0 \text{ W/(m}^2\text{xK)}$ .
Brama garażowa stalowa segmentowa.	Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną zespoloną. Okna w dobrym stanie technicznym wymienione na przestrzeni ostatnich lat. Wartość współczynnika przenikania ciepła ocenia się na poziomie $U=1,6 \text{ W/(m}^2\text{xK)}$ . Stolarka wyposażona w uszczelki gumowe obwodowe i okucia stalowe.

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]	36.88
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.04



Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	221.21
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	368.85
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	43.06
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 <sup>2</sup> rok)	179.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	298.47

**Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)**

Cena za 1GJ na ogrzewanie** [zł]	34.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m <sup>3</sup> wody użytkowej [zł]	29.03
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m <sup>2</sup> pow. użytkowej [zł]	3.04
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	152.78

**4.4 Charakterystyka systemu grzewczego**

**Opis istniejącego systemu ogrzewania.**

Budynek ogrzewany piecami węglowymi indywidualnymi i piecami węglowymi z ogrzewaniem etażowym rozmieszczonymi w poszczególnych lokalach mieszkalnych. Instalacje etażowe wyposażone w grzejniki stalowe płytowe częściowo wyposażone w zawory termostatyczne. Stan techniczny piecy i instalacji etażowych zróżnicowany w większości przypadków dobry. Inwestor nie podjął decyzji o modernizacji systemu grzewczego.

**Składowe sprawności systemu ogrzewania**

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.80
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.56</b>
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.82
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.82
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.65</b>

**4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej**

**Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej**

System jest wyposażony w wodomierz zimnej wody. Instalacja wodociągowa z rur stalowych. Ciepła woda użytkowa przygotowywana w elektrycznych podgrzewaczach przepływowym o poj. 50 dm<sup>3</sup>, indywidualnie dla każdego lokalu mieszkalnego. Podgrzewacze zainstalowane w pomieszczeniu przy punktach poboru wody. Instalacja w dobrym stanie technicznym. Inwestor nie podjął decyzji o modernizacji systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

**Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej**

<b>Nośnik energii końcowej</b>	<b>Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *</b>
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.79</b>

#### **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.

**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 istniejąca.	Ocieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką mokrą. Faktura zewnętrzna z tynku mineralnego cienkowarstwowego. Styropian fasadowy o współczynnika $\lambda=0.035$ [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.
Stropodach żelbetowy płaski kryty papą.	Ocieplenie istniejącego stropodachu poprzez ułożenie warstwy styropianu laminowanego (styropapy) na istniejącym pokryciu dachowym. Styropian laminowany papą (styropapa) o współczynnika $\lambda=0.032$ [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.
Posadzka betonowa na gruncie.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Inwestor nie podjął decyzji o termomodernizacji przegrody.
Stolarka okienna PCV z szybą zespoloną.	Wymiana stolarki okiennej na stolarkę PCV z oknami zespolonymi dwuszybowymi o średnim wsp. przenikania ciepła 0,9 (W/[m <sup>2</sup> *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 wymianie stolarki.
Stolarka okienna PCV z szybą zespoloną.	Wymiana stolarki okiennej na stolarkę PCV z oknami zespolonymi dwuszybowymi o średnim wsp. przenikania ciepła 0,8 (W/[m <sup>2</sup> *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 wymianie stolarki.
Stolarka okienna PCV z szybą zespoloną.	Wymiana stolarki okiennej na stolarkę PCV z oknami zespolonymi dwuszybowymi o średnim wsp. przenikania ciepła 0,75 (W/[m <sup>2</sup> *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 wymianie stolarki.
Drzwi zewnętrzne stalowe pełne.	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 na dobry stan techniczny odstąpiono od wymiany drzwi.
Brama garażowa stalowa segmentowa.	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 na dobry stan techniczny odstąpiono od wymiany okien.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

## 6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

### 6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Stropodach żelbetowy płaski kryty papą.

#### Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	144.00 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	144.00 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3555
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie istniejącego stropodachu poprzez ułożenie warstwy styropianu laminowanego (styropapy) na istniejącym pokryciu dachowym. Styropian laminowany papą (styropapa) o współczynniku $\lambda=0.032$ [W/(m·K)].
Materiał izolacyjny	Styropian laminowany (styropapa).
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.032 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	300.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

#### Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

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

#### Szczegółowe koszty 1 m<sup>2</sup> docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[ ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	[ ]
Koszt dodatkowy	[ ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	225.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	Koszt ocieplenia 1 m <sup>2</sup> powierzchni przegrody publikowana przez wydawnictwo Intercenbud w IV kwartale 2018 r (wydawnictwo Athenasoft).

#### Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.18	0.19	<b>0.20</b>	0.21	0.22
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	5.625	5.938	<b>6.250</b>	6.563	6.875
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	0.928	6.553	6.866	<b>7.178</b>	7.491	7.803
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.077	0.15	0.15	<b>0.14</b>	0.13	0.13
Q	[GJ]	47.66	6.75	6.44	<b>6.16</b>	5.91	5.67
q	[MW]	0.0062	0.0009	0.0008	<b>0.0008</b>	0.0008	0.0007
ΔQ	[zł/rok]	-	1390.82	1401.27	<b>1410.80</b>	1419.55	1427.59
N	[zł]	-	31968.00	32184.00	<b>32400.00</b>	32832.00	33264.00
SPBT	[lata]	-	22.98	22.97	<b>22.97</b>	23.13	23.30

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>22.97 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>1410.80 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>32400.00 [zł]</b>

**Koszt energii**

Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1

**Uzasadnienie**

Współczynnik U zgodnie z WT 2021.

**Uwagi audytora**

Istniejące pokrycie przed ułożeniem stryopapy należy naprawić i uszczelnić. Zastosować kominki wentylacyjne.

Ściana zewnętrzna nadziemna istniejąca.

**Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	392.69 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	392.69 [m <sup>2</sup> ]
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 mineralnego cienkowarstwowego. Styropian fasadowy o współczynniku lambda=0.035 [W/(m*K)].
Materiał izolacyjny	Styropian fasadowy.
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.16 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	270.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

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

**Szczegółowe koszty 1 m<sup>2</sup> docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego**

Koszt robocizny	[ ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	[ ]
Koszt dodatkowy	[ ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	248.20 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	Koszt ocieplenia 1 m2 powierzchni przegrody publikowany przez wydawnictwo Intercenbud w IV kwartale 2018 r (wydawnictwo Athenasoft).

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.14	0.15	<b>0.16</b>	0.17	0.18
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	4.000	4.286	<b>4.571</b>	4.857	5.143
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	1.025	5.025	5.310	<b>5.596</b>	5.882	6.168
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	0.976	0.20	0.19	<b>0.18</b>	0.17	0.16
Q	[GJ]	117.71	24.01	22.72	<b>21.56</b>	20.51	19.56
q	[MW]	0.0153	0.0031	0.0030	<b>0.0028</b>	0.0027	0.0025
ΔQ	[zł/rok]	-	3186.03	3229.95	<b>3269.38</b>	3304.98	3337.28
N	[zł]	-	95345.27	96405.54	<b>97465.81</b>	98643.88	99704.14
SPBT	[lata]	-	29.93	29.85	<b>29.81</b>	29.85	29.88

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>29.81 [lata]</b>
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	<b>3</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>3269.38 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>97465.81 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Współczynnik U zgodnie z WT 2021.	
<b>Uwagi audytora</b>	
Ościeża okienne i drzwiowe ocieplić styropianem gr. 3 cm.	

### 6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Stolarka okienna PCV z szybą zespoloną.

**Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.**

Powierzchnia przegród typowych	10.93 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	36.00 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3555

#### Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	20	20	20	20	20	20
Te <sub>m</sub>	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	623.1	582.4	452.6	336	32	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	20	20	20	20	20	20
Te <sub>m</sub>	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	28	334.8	531	635.5

Stolarka okienna PCV z szybą zespoloną.

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana stolarki okiennej na stolarkę PCV z oknami zespolonymi dwuszybowymi o średnim wsp. przenikania ciepła 0,9 (W/[m <sup>2</sup> *K]).
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana stolarki okiennej na stolarkę PCV z oknami zespolonymi dwuszybowymi o średnim wsp. przenikania ciepła 0,8 (W/[m <sup>2</sup> *K]).
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana stolarki okiennej na stolarkę PCV z oknami zespolonymi dwuszybowymi o średnim wsp. przenikania ciepła 0,75 (W/[m <sup>2</sup> *K]).

#### Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	592.50	zł/m <sup>2</sup>	10.93	6477.45
Koszt montażu stolarki	70.75	zł/m <sup>2</sup>	10.93	773.47
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy: Montaż parapetów okiennych.	39.41	zł/mb	7.56	297.94

#### Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	3.200	<b>0.900</b>	0.800	0.750
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	1.20	<b>0.85</b>	0.85	0.85
c <sub>w</sub>	[-]	1.00	<b>1.00</b>	1.00	1.00
c <sub>m</sub>	[-]	1.30	<b>1.00</b>	1.00	1.00
Q	[GJ]	15.26	<b>6.22</b>	5.89	5.72
q	[MW]	0.0020	<b>0.0009</b>	0.0008	0.0008
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>307.40</b>	318.82	324.53
N	[zł]	-	<b>7548.86</b>	10180.29	11922.47
SPBT	[lata]	-	<b>24.56</b>	31.93	36.74

#### Wybrany wariant



SPBT	<b>24.56 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>307.40 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>7548.86 [zł]</b>
<b>Uwagi audytora</b>	
Zamontować okna z wysokoudarowego PCV, profil 5 komorowy, podokienniki wewnętrzne PCV. Okna z nawiewnikami ciśnieniowymi.	

**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	Ocieplenie istniejącego stropodachu poprzez ułożenie warstwy styropianu laminowanego (styropapy) na istniejącym pokryciu dachowym. Styropian laminowany papą (styropapa) o współczynniku $\lambda=0.032$ [W/(m·K)]., Styropian laminowany (styropoapa).	32400.00	22.97
2	Wymiana stolarki okiennej na stolarkę PCV z oknami zespolonymi dwuszybowymi o średnim wsp. przenikania ciepła 0,9 (W/[m <sup>2</sup> ·K]).	7548.86	24.56
3	Ocieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką mokrą. Faktura zewnętrzna z tynku mineralnego cienkowarstwowego. Styropian fasadowy o współczynniku $\lambda=0.035$ [W/(m·K)]., Styropian fasadowy.	97465.81	29.81

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: bez zmian	$\eta_g = 0.81$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 0.98$
Regulacja systemu grzewczego: bez zmian	$\eta_e = 0.76$
Akumulacja ciepła: bez zmian	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.60$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Istniejący system grzewczy nie poddany termomodernizacji	
Uwagi audytora	

**7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO**

**7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych**

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Optymalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna		
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1.	2.	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	137414.67	8632.26	61.65	86322.60	13741.47	21986.35	17264.52
2	Wariant optymalizacyjny 2	39948.86	3329.62	23.78	31959.09	3994.89	6391.82	6659.24
3	Wariant optymalizacyjny 3	32400.00	2538.78	18.13	25387.80	3240.00	5184.00	5077.56

**Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny**

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**  
 Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi **137414.67 zł**  
 W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł  
 Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości **68707.34 zł**, planowana kwota kredytu wynosi **68707.34 zł**

Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2. Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

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

## 7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

### Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach żelbetowy płaski kryty papą.	Ocieplenie stropodachu żelbetowego styropapą.	22.97
2	Stołarka okienna PCV z szybą zespoloną.	Wymiana stolarki okiennej na nową stolarkę PCV.	24.56
3	Ściana zewnętrzna nadziemna istniejąca.	Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem.	29.81
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			17.78
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.04
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			68.95
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			114.96
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			43.06
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			55.79
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			93.03

**8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI**

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Ściana zewnętrzna nadziemna istniejąca. - Styropian fasadowy. ( $\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.160 [m] Ściana zewnętrzna (południowo-zachodnia), Ściana zewnętrzna (południowo-wschodnia), Ściana zewnętrzna (północno-zachodnia), Ściana zewnętrzna (północno-wschodnia).	392.69 [m <sup>2</sup> ]	248.20 [zł/m <sup>2</sup> ]	97465.81
2	Stropodach żelbetowy płaski kryty papą. - Styropian laminowany (styropoapa). ( $\lambda = 0.032[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.200 [m] Stropodach żelbetowy płaski.	144.00 [m <sup>2</sup> ]	225.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	32400.00
3	Stołarka okienna PCV z szybą zespoloną. - Wymiana stolarki okiennej na nową stolarkę PCV.	10.93 [m <sup>2</sup> ]	592.50 [zł/m <sup>2</sup> ]	6477.45
4	Stołarka okienna PCV z szybą zespoloną. - robocizna	10.93 [m <sup>2</sup> ]	70.75 [zł/m <sup>2</sup> ]	773.47
5	Stołarka okienna PCV z szybą zespoloną. - Montaż parapetów okiennych.	7.56 [mb]	39.41 [zł/mb]	297.94

**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]
<b>Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją</b>				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	34.00	0.00	0.00
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	34.00	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]
<b>Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją</b>				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	152.78	0.00	0.00
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	152.78	0.00	0.00

**ZALĄCZNIKI**

**Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych**

Symbol przegrody: SCN\_ZEW

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna nadziemna murowana.			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.976			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.63	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
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 istniejąca.		TAK		0.976	0.179

Symbol przegrody: STD\_ZEL

Nazwa przegrody		Stropodach żelbetowy płaski pokryty papą.			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.077			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
2	Beton, gęstość 1800	0.03	1.15	0	0
3	Żużel paleniskowy (1000)	0.15	0.28	750	1000
4	Zbrojona płyta stropowa kanałowa.	0.22	1.22	1000	1000
5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stropodach żelbetowy płaski kryty papą.		TAK		1.077	0.139

Symbol przegrody: PDG\_BET

Nazwa przegrody		Podłoga betonowa na gruncie.			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.356			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Beton	0.1	1.5	0	0
2	Płyta cementowo-wiórowa na spoiwie cementowym	0.05	0.23	1500	1200
3	Papa bitumiczna	0.005	0.23	0	0
4	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
5	Żwir	0.15	0.9	840	1800



**ZAŁĄCZNIKI**

<b>Występowanie przegrody w grupie</b>			
<b>Nazwa grupy, w której występuje przegroda</b>	<b>Grupa optymalizowana</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji</b>
Posadzka betonowa na gruncie.	NIE	1.356	1.356

**ZALĄCZNIKI**

**Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej**

**Symbol przegrody: OK\_PCV\_01**

Nazwa przegrody	Okna PCV z szybą zespoloną 140/135.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.6		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.75		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.8		
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>			
<b>Nazwa grupy, w której występuje przegroda</b>	<b>Grupa optymalizowana</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji</b>
Brama garażowa stalowa segmentowa.	NIE	1.600	1.600

**Symbol przegrody: OK\_PCV\_02**

Nazwa przegrody	Okna PCV z szybą zespoloną 135/135.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.6		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.75		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.8		
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>			
<b>Nazwa grupy, w której występuje przegroda</b>	<b>Grupa optymalizowana</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji</b>
Brama garażowa stalowa segmentowa.	NIE	1.600	1.600

**Symbol przegrody: OK\_PCV\_03**

Nazwa przegrody	Okna PCV z szybą zespoloną 135/107.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.6		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.75		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.8		

**Symbol przegrody: OK\_PCV\_04**

Nazwa przegrody	Okna PCV z szybą zespoloną 157/116.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.6		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.75		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.8		

**Symbol przegrody: OK\_PCV\_05**

Nazwa przegrody	Okna PCV z szybą zespoloną 67/135.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.6		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.75		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.8		
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>			
<b>Nazwa grupy, w której występuje przegroda</b>	<b>Grupa optymalizowana</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji</b>
Brama garażowa stalowa segmentowa.	NIE	1.600	1.600

**Symbol przegrody: OK\_DRE\_03**

**ZALĄCZNIKI**

Nazwa przegrody	Okna drewniane skrzynkowe 135/135.
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3.2
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.75
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m*h*daPa²/³]	1.5

**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 PCV z szybą zespoloną.	TAK	3.200	0.900

**Symbol przegrody: OK\_DRE\_02**

Nazwa przegrody	Okna drewniane skrzynkowe 157/135.
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3.2
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.75
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m*h*daPa²/³]	1.5

**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 PCV z szybą zespoloną.	TAK	3.200	0.900

**Symbol przegrody: OK\_DRE\_01**

Nazwa przegrody	Okna drewniane skrzynkowe 157/116.
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3.2
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.75
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m*h*daPa²/³]	1.5

**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 PCV z szybą zespoloną.	TAK	3.200	0.900

**Symbol przegrody: DZ\_DRE\_D1**

Nazwa przegrody	Drzwi stalowe pełne 90/200.
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m*h*daPa²/³]	1.2

**Występowanie przegrody w grupie**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Drzwi zewnętrzne stalowe pełne.	NIE	2.000	2.000

**ZALĄCZNIKI**

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

Strefa: Pomieszczenia mieszkalne.

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	343.30
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	858.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	70096.68

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściana zewnętrzna nadziemna istniejąca.	Ściana zewnętrzna (południowo-zachodnia).	98.94	115.66	0.976	101.512	15627.75
Ściana zewnętrzna nadziemna istniejąca.	Ściana zewnętrzna (południowo-wschodnia).	91.06	102.00	0.976	92.104	14383.72
Ściana zewnętrzna nadziemna istniejąca.	Ściana zewnętrzna (północno-zachodnia).	90.66	102.00	0.976	91.769	14319.75
Ściana zewnętrzna nadziemna istniejąca.	Ściana zewnętrzna (północno-wschodnia).	112.02	115.66	0.976	110.665	17694.27
Stropodach żelbetowy płaski kryty papą.	Stropodach żelbetowy płaski.	144.00	144.00	1.077	155.139	8071.2
Posadzka betonowa na gruncie.	Podłoga na gruncie.	151.68	151.68	0.445	30.362	0

**Przegrody typowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Drzwi zewnętrzne stalowe pełne.	Drzwi stalowe wejściowe.	1.80	1.20	2.000	3.600
Brama garażowa stalowa segmentowa.	Okna PCV z szybą zespoloną.	9.45	0.80	1.600	15.120
Stolarka okienna PCV z szybą zespoloną.	Okna drewniane skrzynkowe.	3.64	1.50	3.200	11.656
Stolarka okienna PCV z szybą zespoloną.	Okna drewniane skrzynkowe.	1.82	1.50	3.200	5.832
Brama garażowa stalowa segmentowa.	Okna PCV z szybą zespoloną.	5.47	0.80	1.600	8.748
Stolarka okienna PCV z szybą zespoloną.	Okna drewniane skrzynkowe.	5.47	1.50	3.200	17.496
Brama garażowa stalowa segmentowa.	Okna PCV z szybą zespoloną.	11.34	0.80	1.600	18.144
Brama garażowa stalowa segmentowa.	Okna PCV z szybą zespoloną.	1.82	0.80	1.600	2.916
Brama garażowa stalowa segmentowa.	Okna PCV z szybą zespoloną.	1.81	0.80	1.600	2.894

**Mostki cieplne**

Symbol przegrody	Symbol mostka	$\Psi_i$ [W/(mK)]	li [m]
SCN_ZEW	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	49.62
SCN_ZEW	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	32.4
SCN_ZEW	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	33
SCN_ZEW	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	13.48

**Wentylacja**

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

**ZALĄCZNIKI**

Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	720.00
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
<b>Ciepła woda użytkowa</b>	
Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm³/(m² dzień)]	1.60
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	329.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.90

**Urządzenia pomocnicze**

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni $A_f$ do 250 m²	0.30 [W/m²]	5700

**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
$\theta_e$	°C	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	921.94	921.94	921.94	921.94	921.94	921.94
$C_m$	[kJ/K]	70096.68	70096.68	70096.68	70096.68	70096.68	70096.68
$\tau$	[h]	21.12	21.12	21.12	21.12	21.12	21.12
$a_H$		2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41
$Q_{H,ht}$	[kWh]	13852.53	12953.62	10023.75	7422.02	4329.9	2614.92
$q_{int}$	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
$Q_{int}$	[kWh]	1813.45	1637.95	1813.45	1754.95	1813.45	1754.95
$Q_{sol}$	[kWh]	742.12	858.11	1428.28	1994.82	2673.23	2575.67
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2555.57	2496.06	3241.73	3749.77	4486.68	4330.62
$\gamma_H$		0.18	0.19	0.32	0.51	1.04	1.66
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.98	0.95	0.89	0.69	0.52
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	11322.52	10507.48	6944.11	4084.72	1234.09	363
$L_H$	[h]	744	672	744	720	376	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°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]	921.94	921.94	921.94	921.94	921.94	921.94
$C_m$	[kJ/K]	70096.68	70096.68	70096.68	70096.68	70096.68	70096.68
$\tau$	[h]	21.12	21.12	21.12	21.12	21.12	21.12
$a_H$		2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1553.7	1486.14	3666.14	7393.12	11785.97	14131.89
$q_{int}$	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
$Q_{int}$	[kWh]	1813.45	1813.45	1754.95	1813.45	1754.95	1813.45
$Q_{sol}$	[kWh]	2676.13	2442.54	1697.27	1064.7	780.77	665.61
$Q_{H,gn}$	[kWh]	4489.58	4255.99	3452.22	2878.15	2535.72	2479.06
$\gamma_H$		2.89	2.86	0.94	0.39	0.22	0.18

**ZALĄCZNIKI**

$\eta_{H,gn}$		0.33	0.33	0.73	0.93	0.98	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	72.14	81.66	1146.02	4716.44	9300.96	11677.62
$L_H$	[h]	0	0	397	744	720	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	667.96
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	253.98
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	61450.76
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	102465.8

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

**Przegrody wielowarstwowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściana zewnętrzna nadziemna istniejąca.	Ściana zewnętrzna (południowo-zachodnia).	98.94	115.66	0.179	27.604	15627.75
Ściana zewnętrzna nadziemna istniejąca.	Ściana zewnętrzna (południowo-wschodnia).	91.06	102.00	0.179	22.753	14383.72
Ściana zewnętrzna nadziemna istniejąca.	Ściana zewnętrzna (północno-zachodnia).	90.66	102.00	0.179	22.800	14319.75
Ściana zewnętrzna nadziemna istniejąca.	Ściana zewnętrzna (północno-wschodnia).	112.02	115.66	0.179	22.714	17694.27
Stropodach żelbetowy płaski kryty papą.	Stropodach żelbetowy płaski.	144.00	144.00	0.139	20.061	8071.2
Posadzka betonowa na gruncie.	Podłoga na gruncie.	151.68	151.68	0.445	30.362	0

**Przegrody typowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]
Drzwi zewnętrzne stalowe pełne.	Drzwi stalowe wejściowe.	1.80	1.20	2.000	3.600
Brama garażowa stalowa segmentowa.	Okna PCV z szybą zespoloną.	9.45	0.80	1.600	15.120
Stolarka okienna PCV z szybą zespoloną.	Okna drewniane skrzynkowe.	3.64	0.20	0.900	3.278
Stolarka okienna PCV z szybą zespoloną.	Okna drewniane skrzynkowe.	1.82	0.20	0.900	1.640
Brama garażowa stalowa segmentowa.	Okna PCV z szybą zespoloną.	5.47	0.80	1.600	8.748
Stolarka okienna PCV z szybą zespoloną.	Okna drewniane skrzynkowe.	5.47	0.20	0.900	4.921
Brama garażowa stalowa segmentowa.	Okna PCV z szybą zespoloną.	11.34	0.80	1.600	18.144
Brama garażowa stalowa segmentowa.	Okna PCV z szybą zespoloną.	1.82	0.80	1.600	2.916
Brama garażowa stalowa segmentowa.	Okna PCV z szybą zespoloną.	1.81	0.80	1.600	2.894

**Mostki cieplne**

Symbol przegrody	Symbol mostka	$\Psi$ [W/(mK)]	$l$ [m]
SCN_ZEW	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	49.62
SCN_ZEW	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	32.4
SCN_ZEW	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	33
SCN_ZEW	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	13.48

**Wentylacja**

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

**ZALĄCZNIKI**

Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	678.07
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
<b>Ciepła woda użytkowa</b>	
Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm³/(m² dzień)]	1.60
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	329.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.90

**Urządzenia pomocnicze**

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni Af do 250 m²	0.30 [W/m²]	5700

**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
$\theta_e$	°C	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	444.46	444.46	444.46	444.46	444.46	444.46
$C_m$	[kJ/K]	70096.68	70096.68	70096.68	70096.68	70096.68	70096.68
$\tau$	[h]	43.81	43.81	43.81	43.81	43.81	43.81
$a_H$		3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92
$Q_{H,ht}$	[kWh]	6697.81	6264.95	4835.24	3574.48	2069.63	1248.7
$q_{int}$	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
$Q_{int}$	[kWh]	1813.45	1637.95	1813.45	1754.95	1813.45	1754.95
$Q_{sol}$	[kWh]	757.91	872.01	1443.39	2009.79	2689.79	2588.42
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2571.36	2509.96	3256.84	3764.74	4503.24	4343.37
$\gamma_H$		0.38	0.4	0.67	1.05	2.18	3.48
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.98	0.92	0.78	0.45	0.29
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	4152.16	3805.19	1838.95	637.98	43.17	0
$L_H$	[h]	744	672	129	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°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]	444.46	444.46	444.46	444.46	444.46	444.46
$C_m$	[kJ/K]	70096.68	70096.68	70096.68	70096.68	70096.68	70096.68
$\tau$	[h]	43.81	43.81	43.81	43.81	43.81	43.81
$a_H$		3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92
$Q_{H,ht}$	[kWh]	741.94	709.68	1752.27	3559.85	5693	6834
$q_{int}$	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
$Q_{int}$	[kWh]	1813.45	1813.45	1754.95	1813.45	1754.95	1813.45
$Q_{sol}$	[kWh]	2690.44	2459.06	1712.4	1078.55	796.28	681.03
$Q_{H,gn}$	[kWh]	4503.89	4272.51	3467.35	2892	2551.23	2494.48
$\gamma_H$		6.07	6.02	1.98	0.81	0.45	0.37
$\eta_{H,gn}$		0.16	0.17	0.49	0.87	0.98	0.99

**ZAŁĄCZNIKI**

$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	21.32	0	53.27	1043.81	3192.79	4364.46
$L_H$	[h]	0	0	0	0	632	744
<b>Wyniki zapotrzebowania na ciepło</b>							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]					207.55		
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]					236.91		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					19153.1		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					31936.75		



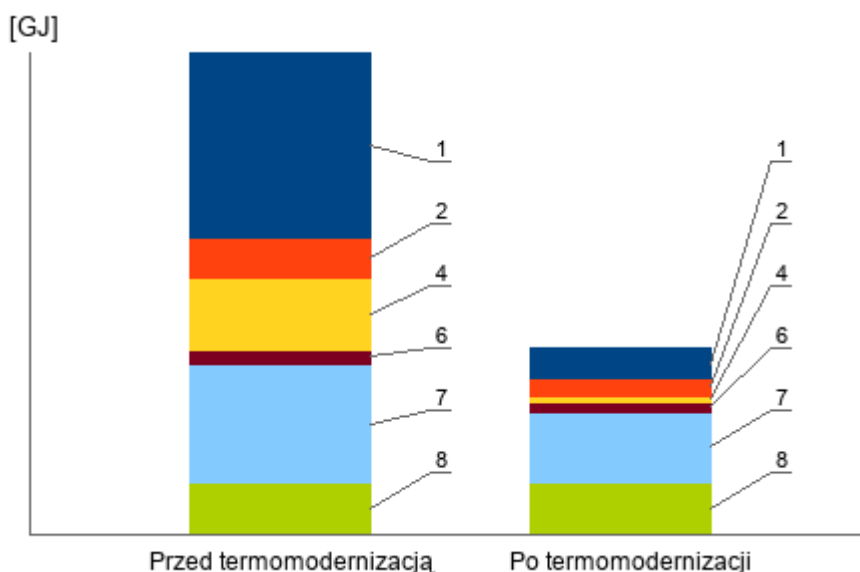
**ZAŁĄCZNIKI**

**Charakterystyka energetyczna budynku**

	<b>Przed termomodernizacją</b>	<b>Po termomodernizacji</b>
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	36.88	17.78
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.04	2.04
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	221.21	68.95
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	368.85	114.96
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	43.06	43.06

**Rozkład zapotrzebowania na energię**

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

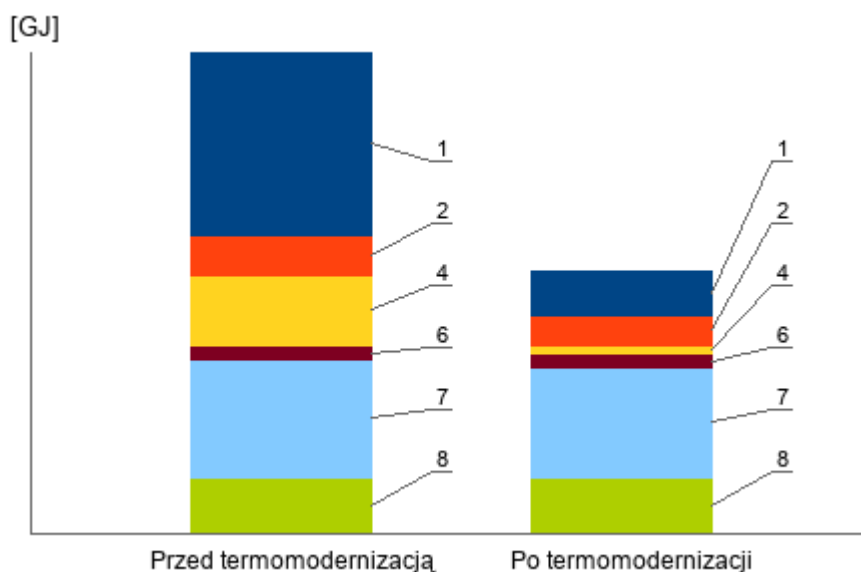


Element budynku	<b>Przed termomodernizacją</b>		<b>Po termomodernizacji</b>	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	158.08	38.38	24.66	15.6
[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	34.49	8.37	15.75	9.97
[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	61.92	15.03	5.16	3.26
[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	12.12	2.94	7.81	4.94
[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	102.24	24.82	61.59	38.97
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	43.06	10.45	43.06	27.25
<b>Suma:</b>	<b>411.91</b>	<b>100.00</b>	<b>158.02</b>	<b>100.00</b>

**ZAŁĄCZNIKI**

**Rozkład strat energii**

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	141.01	37.97	34.13	16.95
[2] Straty przez przenikanie: okna	30.77	8.28	21.81	10.83
[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
[4] Straty przez przenikanie: dach	55.24	14.87	7.14	3.55
[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	10.81	2.91	10.81	5.37
[7] Straty przez wentylację	90.52	24.37	84.42	41.92
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	43.06	11.59	43.06	21.38
<b>Suma:</b>	<b>371.41</b>	<b>100.00</b>	<b>201.38</b>	<b>100.00</b>

**ZALĄCZNIKI**

**Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych**

**Wariant optymalizacyjny 2**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach żelbetowy płaski kryty papą.	Ocieplenie stropodachu żelbetowego styropapą.	22.97
2	Stolarka okienna PCV z szybą zespoloną.	Wymiana stolarki okiennej na nową stolarkę PCV.	24.56
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			29.79
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.04
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			162.48
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			270.93
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			43.06
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			131.48
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			219.24

**Wariant optymalizacyjny 3**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach żelbetowy płaski kryty papą.	Ocieplenie stropodachu żelbetowego styropapą.	22.97
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			31.47
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.04
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			176.43
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			294.18
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			43.06
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			142.77
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			238.05