

### **3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTTCZNE I UWAGI INWESTORA**

#### **3.1 Dokumenty i dane źródłowe**

**- Inwentaryzacja**

Inwentaryzacja na potrzeby audytu i projektu termomodernizacji wykonana przez arch. Małogrzatę Herba-Kuzber

**- Dane na temat budynku**

Informacje na temat budynku (wypełniona ankieta danych) oraz wizja lokalna

#### **3.2 Wytyczne i uwagi inwestora**

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

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	0.00
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	720000.00
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 "Ciepłne właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"

## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek mieszkalny wolnostojący, niepodpiwniczony. Fundamenty ceglane. Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej. Dach skośny na konstrukcji drewnianej, kryty dachówką. Podłoga na gruncie drewniana na legarach. Strop ostatniej kondygnacji drewniany. Okna dwuszybowe w większości PVC, drzwi drewniane.

### 4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

#### Ściany zewnętrzne

Ściana fundamentowa	Ściany fundamentowe murowane z cegły ceramicznej pełnej grubości ok 44 cm
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna murowana z cegły ceramicznej pełnej grubości ok 44 cm, otynkowana

#### Dach / stropodach

Strop poddasza	Strop poddasza drewniany belkowy. Od spodu otynkowany. Od góry podłoga drewniana. Na skosach dachówka ceramiczna.
----------------	---

#### Podłoga

Podłoga na gruncie	Podłoga drewniana na legarach na gruncie
--------------------	--

#### Stolarka otworowa

Okna zewnętrzne	Okna zewnętrzne dwuszybowe na profilach PVC
Okna do wymiany klatka schodowa	Okna drewniane
Drzwi	Drzwi wejściowe drewniane

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]	41.27
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.43
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	285.15
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	474.65
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	51.43
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	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)]	305.27
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	508.14

#### Oplaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	36.00
Oплата 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Oплата za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	23.75
Oплата 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Oплата za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	5.49
Oплата abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	125.00

### 4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

#### Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Brak instalacji centralnego ogrzewania. W lokalach ogrzewanie piecami kaflowymi i kotłami węglowymi z ogrzewaniem grzejnikami (tzw. ogrzewanie etażowe)

## Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	40.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	40.00
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 [%]	60.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	60.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.82
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.63</b>

## 4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda przygotowywana w podgrzewaczach elektrycznych

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	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.65
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.50</b>

## 4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego 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	Demontaż istniejących pieców i kotłów, wykonanie instalacji centralnego ogrzewania wodnego (przewody, grzejniki, zawory termostatyczne) zasilanej z wymiennikowni zlokalizowanej w budynku	Ogrzewanie nieefektywne, źródło niskiej emisji
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Demontaż istniejących podgrzewaczy, montaż nowych podgrzewaczy elektrycznych wraz z instalacją c.w.u	Instalacja w złym stanie technicznym
Ściana fundamentowa	Wykonanie wykopów, przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych, wykonanie izolacji przeciwwilgociowej	Przegroda wymaga docieplenie w celu poprawy komfortu w lokalach na parterze i likwidacji mostków cieplnych
Ściana zewnętrzna	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności
Podłoga na gruncie	Demontaż istniejących warstw podłogi, wykonanie nowej podłogi betonowej z izolacją	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności
Strop poddasza	Wykonanie docieplenia pianką poliuretanową PUR i obudowy z płyt włókno-cementowych	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności
Okna zewnętrzne	Nie przewiduje się termomodernizacji	Okna w dobrym stanie technicznym
Okna do wymiany klatka schodowa	Wymiana na nowe okna $U=1,1$	Okna w złym stanie technicznym
Drzwi	Wymiana na nowe drzwi	Drzwi w złym stanie technicznym

## 6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

### 6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Ściana fundamentowa

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	71.59 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	71.59 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3743
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Wykonanie wykopów, przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych, wykonanie izolacji przeciwwilgociowej
Materiał izolacyjny	polistyren ekstrudowany
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	678.9	627.2	527	354	33	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	35	331.7	474	682

**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	328.69 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	<b>0.10</b>	-	-	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	<b>3.226</b>	-	-	-	-
R	[(m² K)/W]	0.712	<b>3.938</b>	-	-	-	-
U	[W/(m² K)]	1.404	<b>0.25</b>	-	-	-	-
Q	[GJ]	32.50	<b>5.88</b>	-	-	-	-
q	[MW]	0.0040	<b>0.0007</b>	-	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>946.68</b>	-	-	-	-
N	[zł]	-	<b>23531.16</b>	-	-	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>24.86</b>	-	-	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>24.86 [lata]</b>
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>946.68 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>23531.16 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Rozpatruje się tylko jedna grubość izolacji zgodnie z założeniami projektowymi. Zgodnie z WT brak wymogów w zakresie wsp. U dla ścian fundamentowych	
<b>Uwagi audytora</b>	

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	319.25 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	319.25 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3743
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	0.00 [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>	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	678.9	627.2	527	354	33	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	35	331.7	474	682

**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	371.19 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.14	<b>0.15</b>	0.16	-	-
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	4.516	<b>4.839</b>	5.161	-	-
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	0.712	5.228	<b>5.551</b>	5.874	-	-
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.404	0.19	<b>0.18</b>	0.17	-	-
Q	[GJ]	144.94	19.75	<b>18.60</b>	17.58	-	-
q	[MW]	0.0179	0.0024	<b>0.0023</b>	0.0022	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	4467.48	<b>4511.09</b>	4549.90	-	-
N	[zł]	-	117962.88	<b>118502.41</b>	122975.10	-	-
SPBT	[lata]	-	26.40	<b>26.27</b>	27.03	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>26.27 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>2</b>



Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>4511.09 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>118502.41 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Wybrana grubość spełnia wymogi izolacyjności oraz SPBT	
<b>Uwagi audytora</b>	

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	139.38 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	139.38 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3743
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Wykonanie docieplenia pianką poliuretanową PUR i obudowy z płyt włókno-cementowych
Materiał izolacyjny	piana poliuretanowa
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.030 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.22 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	0.00 [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>	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	678.9	627.2	527	354	33	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	35	331.7	474	682

**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	266.70 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.20	<b>0.22</b>	0.24	-	-
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	6.667	<b>7.333</b>	8.000	-	-
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	1.010	7.677	<b>8.344</b>	9.010	-	-
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	0.990	0.13	<b>0.12</b>	0.11	-	-
Q	[GJ]	44.61	5.87	<b>5.40</b>	5.00	-	-
q	[MW]	0.0055	0.0007	<b>0.0007</b>	0.0006	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1383.03	<b>1400.86</b>	1416.04	-	-
N	[zł]	-	36852.07	<b>37172.51</b>	37939.24	-	-
SPBT	[lata]	-	26.65	<b>26.54</b>	26.79	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>26.54 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>2</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>1400.86 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>37172.51 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Wybrana grubość spełnia wymogi izolacyjności i SPBT	
<b>Uwagi audytora</b>	

## Podłoga na gruncie

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	68.98 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	68.98 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3743
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Demontaż istniejących warstw podłogi, wykonanie nowej podłogi betonowej z izolacją
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.033 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

**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>	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	678.9	627.2	527	354	33	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	35	331.7	474	682

**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	461.48 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.10	<b>0.12</b>	0.14	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.030	<b>3.636</b>	4.242	-	-
R	[(m² K)/W]	1.279	4.309	<b>4.915</b>	5.521	-	-
U	[W/(m² K)]	0.782	0.23	<b>0.20</b>	0.18	-	-
Q	[GJ]	17.44	5.18	<b>4.54</b>	4.04	-	-
q	[MW]	0.0022	0.0006	<b>0.0006</b>	0.0005	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	431.21	<b>455.47</b>	474.39	-	-
N	[zł]	-	31213.45	<b>31832.56</b>	33455.30	-	-
SPBT	[lata]	-	72.39	<b>69.89</b>	70.52	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>69.89 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>2</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>455.47 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>31832.56 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Wybrana grubość spełnia wymogi izolacyjności oraz SPBT	
<b>Uwagi audytora</b>	

## 6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

### Drzwi

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

Powierzchnia przegród typowych	3.60 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	70.00 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3743

#### 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>	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	678.9	627.2	527	354	33	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	35	331.7	474	682

### Drzwi

Opis ulepszenia w wariantach: 1	Wymiana na nowe drzwi
---------------------------------	-----------------------

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1355.00	zł/m <sup>2</sup>	3.60	4878.00
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

#### Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	2.000	<b>1.300</b>	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	-	<b>1.00</b>	-	-
l	[m]	-	<b>0.00</b>	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	1.20	-	-	-
c <sub>w</sub>	[-]	1.00	-	-	-
c <sub>m</sub>	[-]	1.10	-	-	-
Q	[GJ]	11.57	<b>1.51</b>	-	-
q	[MW]	0.0013	<b>0.0002</b>	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>359.07</b>	-	-
N	[zł]	-	<b>4878.00</b>	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>13.59</b>	-	-

#### Wybrany wariant

SPBT	<b>13.59 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>359.07 [zł/rok]</b>

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>4878.00 [zł]</b>
<b>Uwagi audytora</b>	

**Okna do wymiany klatka schodowa**
**Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.**

Powierzchnia przegród typowych	3.60 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	35.00 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3743

**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>	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	678.9	627.2	527	354	33	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	35	331.7	474	682

**Okna do wymiany klatka schodowa**

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana na nowe okna U=1,1
---------------------------------	----------------------------

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	970.00	zł/m <sup>2</sup>	3.60	3492.00
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.400	<b>1.100</b>	-	-
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>	-	-
c <sub>w</sub>	[-]	1.00	<b>1.00</b>	-	-
c <sub>m</sub>	[-]	1.10	<b>1.00</b>	-	-
Q	[GJ]	6.25	<b>4.55</b>	-	-
q	[MW]	0.0007	<b>0.0006</b>	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>51.99</b>	-	-
N	[zł]	-	<b>3492.00</b>	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>67.16</b>	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>67.16 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>51.99 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>3492.00 [zł]</b>



<b>Uwagi audytora</b>
-----------------------

### 6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

#### Ulepszenie: Modernizacja instalacji

Opis usprawnienia	Demontaż istniejących podgrzewaczy, montaż nowych podgrzewaczy elektrycznych wraz z instalacją c..u
Opis modernizacji źródła ciepła	
Opis modernizacji przesyłania ciepła	
Opis modernizacji akumulacji ciepła	
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
<b>System:</b>	<b>Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)</b>
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	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.65</b>
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	51.43
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00243
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	39.56
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00187
Planowany koszt ulepszenia [zł]	30518.66
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	1483.50
SPBT [lata]	20.57

#### Wybrany wariant: Modernizacja instalacji

SPBT [lata]	20.57
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	1483.50
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	30518.66
Uwagi audytora	

**6.4 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	Wymiana na nowe drzwi	4878.00	13.59
2	Demontaż istniejących podgrzewaczy, montaż nowych podgrzewaczy elektrycznych wraz z instalacją c..u,	30518.66	20.57
3	Wykonanie wykopów, przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych, wykonanie izolacji przeciwwilgociowej , polistyren ekstrudowany	23531.16	24.86
4	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego, styropian	118502.41	26.27
5	Wykonanie docieplenia pianką poliuretnową PUR i obudowy z płyt włókno-cementowych, piana poliuretnowa	37172.51	26.54
6	Wymiana na nowe okna U=1,1	3492.00	67.16
7	Demontaż istniejących warstw podłogi, wykonanie nowej podłogi betonowej z izolacją, styropian	31832.56	69.89

**6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.**

Ulepszenie:              Modernizacja instalacji i zmiana nośnika energii

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
<b>Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu</b>	
<b>System:</b>	<b>Węzeł cieplowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100 kW</b>
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.98
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.83</b>
<b>Wyniki obliczeń dla ulepszenia</b>	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	474.65
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.04127
Planowany koszt ulepszenia [zł]	64616.56
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	3999.25
SPBT [lata]	16.16

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji i zmiana nośnika energii

SPBT [lata]	16.16
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	3999.25
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	64616.56
Uwagi audytora	

**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:	$\eta_g = 0.98$
Przesyłanie ciepła:	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego:	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 1.00$
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	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.83$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Demontaż istniejących pieców i kotłów, wykonanie instalacji centralnego ogrzewania wodnego (przewody, grzejniki, zawory termostatyczne) zasilanej z wymiennikowni zlokalizowanej w budynku	
Uwagi audytora	

**RODZAJE ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTIMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO ZMNIEJSZAJĄCEGO ZUŻYCIE CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ ORAZ POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ**

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych $\eta$ oraz zmniejszenia zużycia c.w. u.
1.	2.
Wytwarzanie ciepła:	$\eta_g = 0.96$
Przesyłanie ciepła:	$\eta_d = 0.80$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 0.85$
Zmniejszenie zużycia ciepłej wody użytkowej: bez_zmian	0.00 [%]
Sprawność całkowita systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.65$

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[zt]	Roczne oszczędności kosztów energii [zt/rok]	Procentowa oszczędność na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Minimalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna
		[zt]	[zt/rok]	[%]	[zt %]	[zt]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	314543.86	12751.92	63.25	157271.93	50327.02
2	Wariant optymalizacyjny 2	282711.30	12662.24	62.81	141355.65	45233.81
3	Wariant optymalizacyjny 3	279219.30	12642.86	62.71	130609.50	44675.09
4	Wariant optymalizacyjny 4	242046.79	10777.44	53.38	121022.89	38727.49
5	Wariant optymalizacyjny 5	123544.38	7255.98	35.77	61772.19	19767.10
6	Wariant optymalizacyjny 6	100013.22	5913.06	29.05	50006.61	16002.12
7	Wariant optymalizacyjny 7	69494.56	4398.06	26.75	47567.61	11119.13
8	Wariant optymalizacyjny 8	64616.56	3999.44	24.75	32308.28	10338.65
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny						
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1						
Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2. Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych						

## 7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Drzwi	Wymiana	13.59
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji i zmiana nośnika energii	16.16
3	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji	20.57
4	Ściana fundamentowa	Docieplenie polistyrenem ekstrudowanym	24.86
5	Ściana zewnętrzna	Docieplenie w systemie ETICS	26.27
6	Strop poddasza	Docieplenie pianką poliuretanową	26.54
7	Okna do wymiany klatka schodowa	Wymiana	67.16
8	Podłoga na gruncie	Docieplenie styropianem	69.89
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			22.89
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.87
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			127.46
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			153.96
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			39.56
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			136.46
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			164.82

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

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	64616.56 [zł]	64616.56
2	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	30518.66 [zł]	30518.66
3	Ściana fundamentowa - polistyren ekstrudowany ( $\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.100 [m] Ściana fundamentowa	71.59 [m <sup>2</sup> ]	328.69 [zł/m <sup>2</sup> ]	23531.16
4	Ściana zewnętrzna - styropian ( $\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna	319.25 [m <sup>2</sup> ]	371.19 [zł/m <sup>2</sup> ]	118502.41
5	Podłoga na gruncie - styropian ( $\lambda = 0.033[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.120 [m] Podłoga na gruncie	68.98 [m <sup>2</sup> ]	461.48 [zł/m <sup>2</sup> ]	31832.56
6	Strop poddasza - piana poliuretanowa ( $\lambda = 0.030[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.220 [m] Strop poddasza	139.38 [m <sup>2</sup> ]	266.70 [zł/m <sup>2</sup> ]	37172.51
7	Okna do wymiany klatka schodowa - Wymiana	3.60 [m <sup>2</sup> ]	970.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	3492.00
8	Drzwi - Wymiana	3.60 [m <sup>2</sup> ]	1355.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	4878.00



**ZAŁĄCZNIKI**
**Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**
**Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania**

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
<b>Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją</b>				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	36.00	0.00	0.00
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	45.00	14000.00	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	125.00	0.00	0.00
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	125.00	0.00	0.00

**ZALĄCZNIKI**
**Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych**

Symbol przegrody: SZ

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
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]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.38	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	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 fundamentowa		TAK		1.404	0.254
Ściana zewnętrzna		TAK		1.404	0.180

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.782			
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 <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0.02	0.16	2510	550
2	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.1			
3	1 x papa na lepiku	0.0025	0.18	1460	1000
4	Piasek średni	0.3	0.4	840	1650
<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
Podłoga na gruncie		TAK		0.782	0.203

Symbol przegrody: STNK

Nazwa przegrody		Strop poddasza			
Typ przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.99			
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 <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Płyty z trzciny	0.02	0.07	1460	250
3	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.02	0.16	2510	550
4	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.1			
5	Polepa	0.05	0.32	1200	800
6	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.02	0.16	2510	550

**ZAŁĄCZNIKI**

Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop poddasza	TAK	0.990	0.120

**ZAŁĄCZNIKI**
**Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej**
**Symbol przegrody: OZ**

Nazwa przegrody	Okna zewnętrzne		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.4		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.67		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna zewnętrzne	NIE	1.400	1.400
Okna do wymiany klatka schodowa	TAK	1.400	1.100

**Symbol przegrody: OZ W**

Nazwa przegrody	Okna do wymiany
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.8
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.67
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1

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

Strefa: Uszczyka 22

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	259.49
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	777.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	42815.85

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

Przegrody wielowarstwowe							
		Powierzchnia [m²]					
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
Ściana fundamentowa	Ściana fundamentowa	71.59	71.59	1.404	100.507	11296.9	
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	319.25	364.45	1.404	460.204	50377.65	
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	68.98	68.98	0.350	10.842	1904.54	
Strop poddasza	Strop poddasza	139.38	139.38	0.990	137.965	3248.95	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okna do wymiany klatka schodowa	Okna do wymiany klatka schodowa	3.60	0.00	1.400	5.040		
Drzwi	Drzwi	3.60	1.00	2.000	7.200		
Okna zewnętrzne	Okna zewnętrzne	38.00	0.00	1.400	53.200		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψi [W/(mK)]	li [m]		
SZ		W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1	120		
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]				700.00			
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)]				1.60			
Czas użytkowania tuz [doba]				329.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]				0.90			
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	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1031.63	1031.63	1031.63	1031.63	1031.63	1031.63

## ZAŁĄCZNIKI

$C_m$	[kJ/K]	42815.85	42815.85	42815.85	42815.85	42815.85	42815.85
$\tau$	[h]	11.53	11.53	11.53	11.53	11.53	11.53
$a_H$		1.77	1.77	1.77	1.77	1.77	1.77
$Q_{H,ht}$	[kWh]	16896.35	15609.65	13115.89	8810.3	4012.88	2231.88
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
$Q_{int}$	[kWh]	1370.73	1238.08	1370.73	1326.51	1370.73	1326.51
$Q_{sol}$	[kWh]	721.19	939.33	1427.82	1962.98	2475.74	2360.29
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2091.92	2177.41	2798.55	3289.49	3846.47	3686.8
$\gamma_H$		0.12	0.14	0.21	0.37	0.96	1.65
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.97	0.95	0.88	0.65	0.47
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	14846.27	13497.56	10457.27	5915.55	1512.67	499.08
$L_H$	[h]	744	672	744	720	744	263
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	1031.63	1031.63	1031.63	1031.63	1031.63	1031.63
$C_m$	[kJ/K]	42815.85	42815.85	42815.85	42815.85	42815.85	42815.85
$\tau$	[h]	11.53	11.53	11.53	11.53	11.53	11.53
$a_H$		1.77	1.77	1.77	1.77	1.77	1.77
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1268.45	1326.11	4125.9	8255.3	11796.83	16973.51
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
$Q_{int}$	[kWh]	1370.73	1370.73	1326.51	1370.73	1326.51	1370.73
$Q_{sol}$	[kWh]	2530.7	2261.33	1965.81	1435.86	836.78	695.81
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3901.43	3632.06	3292.32	2806.59	2163.29	2066.54
$\gamma_H$		3.08	2.74	0.8	0.34	0.18	0.12
$\eta_{H,gn}$		0.29	0.32	0.71	0.9	0.96	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	137.04	163.85	1788.35	5729.37	9720.07	14948.3
$L_H$	[h]	0	0	634	744	720	744

## Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	774.96
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	256.67
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	79215.38
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	131858.35

## 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 fundamentowa	Ściana fundamentowa	71.59	71.59	0.254	18.179	11296.9
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	319.25	364.45	0.180	237.512	50377.65
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	68.98	68.98	0.151	4.678	1904.54
Strop poddasza	Strop poddasza	139.38	139.38	0.120	16.705	3248.95

## 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]
Okna do wymiany klatka schodowa	Okna do wymiany klatka schodowa	3.60	0.00	1.100	3.960

**ZAŁĄCZNIKI**

Drzwi	Drzwi	3.60	1.00	1.300	4.680		
Okna zewnętrzne	Okna zewnętrzne	38.00	0.00	1.400	53.200		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψ <sub>i</sub> [W/(mK)]	l <sub>i</sub> [m]		
SZ				1.5	120		
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]			700.00				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ <sub>o</sub> [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej θ <sub>cw</sub> [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V <sub>cw</sub> [dm³/(m² dzień)]			1.60				
Czas użytkowania t <sub>uz</sub> [doba]			329.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k <sub>R</sub> [-]			0.90				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
θ <sub>e</sub>	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	572.24	572.24	572.24	572.24	572.24	572.24
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	42815.85	42815.85	42815.85	42815.85	42815.85	42815.85
τ	[h]	20.78	20.78	20.78	20.78	20.78	20.78
a <sub>H</sub>		2.39	2.39	2.39	2.39	2.39	2.39
Q <sub>H,int</sub>	[kWh]	9403.5	8687.39	7299.51	4903.28	1852.88	976.07
q <sub>int</sub>	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q <sub>int</sub>	[kWh]	1370.73	1238.08	1370.73	1326.51	1370.73	1326.51
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	723.27	941.18	1429.94	1965.15	2478.03	2362.12
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	2094	2179.26	2800.67	3291.66	3848.76	3688.63
γ <sub>H</sub>		0.22	0.25	0.38	0.67	2.08	3.78
η <sub>H,gn</sub>		0.98	0.97	0.93	0.83	0.43	0.26
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	7351.38	6573.51	4694.89	2171.2	197.91	17.03
L <sub>H</sub>	[h]	744	672	744	530	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
θ <sub>e</sub>	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	572.24	572.24	572.24	572.24	572.24	572.24
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	42815.85	42815.85	42815.85	42815.85	42815.85	42815.85
τ	[h]	20.78	20.78	20.78	20.78	20.78	20.78
a <sub>H</sub>		2.39	2.39	2.39	2.39	2.39	2.39
Q <sub>H,int</sub>	[kWh]	554.74	579.95	1908.23	4594.4	6565.41	9446.43
q <sub>int</sub>	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1

**ZAŁĄCZNIKI**

$Q_{int}$	[kWh]	1370.73	1370.73	1326.51	1370.73	1326.51	1370.73
$Q_{sol}$	[kWh]	2532.8	2263.35	1968.06	1438.08	838.84	697.95
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3903.53	3634.08	3294.57	2808.81	2165.35	2068.68
$\gamma_H$		7.04	6.27	1.73	0.61	0.33	0.22
$\eta_{H,gn}$		0.14	0.16	0.5	0.85	0.95	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	8.25	0	260.94	2206.91	4508.33	7419.12
$L_H$	[h]	0	0	0	689	720	744
<b>Wyniki zapotrzebowania na ciepło</b>							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]						338.91	
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]						233.33	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						35409.47	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						42770.02	



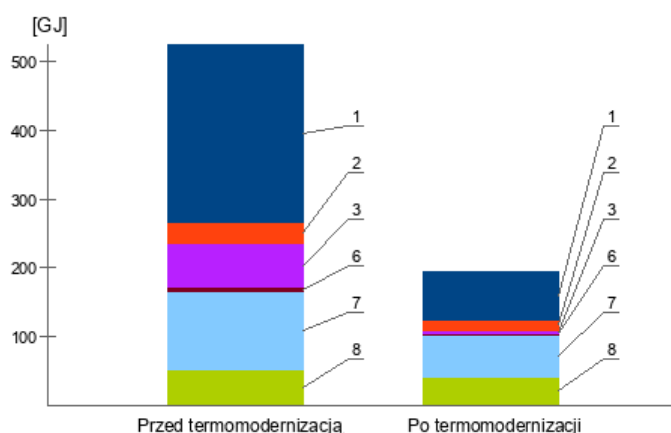
## ZAŁĄCZNIKI

### Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	41.27	22.89
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.43	1.87
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	285.15	127.46
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	474.65	153.96
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	51.43	39.56

### Rozkład zapotrzebowania na energię

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

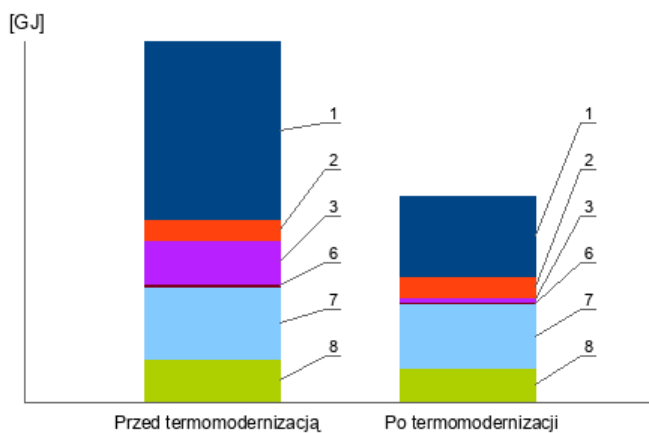


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	260.39	49.5	68.71	35.51
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	30.39	5.78	16.62	8.59
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	64.07	12.18	4.49	2.32
	[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	5.03	0.96	1.26	0.65
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	114.77	21.82	62.89	32.5
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	51.43	9.78	39.56	20.44
	<b>Suma:</b>	<b>526.08</b>	<b>100.00</b>	<b>193.52</b>	<b>100.00</b>

## Załączniki

### 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	210.67	49.3	96.07	39.38
	[2] Straty przez przenikanie: okna	24.59	5.75	23.23	9.53
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	51.84	12.13	6.28	2.57
	[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	4.07	0.95	1.76	0.72
	[7] Straty przez wentylację	84.73	19.83	77.03	31.58
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	51.43	12.03	39.56	16.22
	<b>Suma:</b>	<b>427.32</b>	<b>100.00</b>	<b>243.92</b>	<b>100.00</b>

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

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Drzwi	Wymiana	13.59
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji i zmiana nośnika energii	16.16
3	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji	20.57
4	Ściana fundamentowa	Docieplenie polistyrenem ekstrudowanym	24.86
5	Ściana zewnętrzna	Docieplenie w systemie ETICS	26.27
6	Strop poddasza	Docieplenie pianką poliuretanową	26.54
7	Okna do wymiany klatka schodowa	Wymiana	67.16

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	23.14
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.87
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	129.42
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	156.32
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	39.56
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	138.55
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	167.35

**Wariant optymalizacyjny 3**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Drzwi	Wymiana	13.59
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji i zmiana nośnika energii	16.16
3	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji	20.57
4	Ściana fundamentowa	Docieplenie polistyrenem ekstrudowanym	24.86
5	Ściana zewnętrzna	Docieplenie w systemie ETICS	26.27
6	Strop poddasza	Docieplenie pianką poliuretanową	26.54

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	23.18
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.87
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	129.84
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	156.83
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	39.56
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	139.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	167.90

**Wariant optymalizacyjny 4**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Drzwi	Wymiana	13.59
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji i zmiana nośnika energii	16.16
3	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji	20.57

**ZALĄCZNIKI**

4	Ściana fundamentowa	Docieplenie polistyrenem ekstrudowanym	24.86
5	Ściana zewnętrzna	Docieplenie w systemie ETICS	26.27
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			28.03
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.87
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			170.48
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			205.92
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			39.56
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			182.51
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			220.45

**Wariant optymalizacyjny 5**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Drzwi	Wymiana	13.59
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji i zmiana nośnika energii	16.16
3	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji	20.57
4	Ściana fundamentowa	Docieplenie polistyrenem ekstrudowanym	24.86
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			36.94
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.87
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			247.20
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			298.58
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			39.56
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			264.64
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			319.65

**Wariant optymalizacyjny 6**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Drzwi	Wymiana	13.59
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji i zmiana nośnika energii	16.16
3	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji	20.57
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			40.23
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.87
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			276.46
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			333.92
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			39.56
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			295.96
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			357.48

**ZAŁĄCZNIKI**
**Wariant optymalizacyjny 7**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Drzwi	Wymiana	13.59
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji i zmiana nośnika energii	16.16

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	40.23
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.43
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	276.46
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	333.92
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	51.43
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	295.96
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	357.48

**Wariant optymalizacyjny 8**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji i zmiana nośnika energii	16.16

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	41.27
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.43
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	285.15
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	344.43
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	51.43
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	305.27
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	368.73