

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

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

##### **- Inwentaryzacja budowlana**

Inwentaryzacja budowlana została przeprowadzona w grudniu 2016 r.

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

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

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	0.00
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	0.00
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	1

### 3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz.1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłota właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"

## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

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

Budynek wybudowano na początku lat 60-tych ubiegłego stulecia. Ściany murowane cegły (z obustronnym tynkiem 28 i 42 cm grubości). Wszystkie stropy w budynkach wykonano z belek i pustaków DZ-3. W stropodachach niewentylowanych prawdopodobnie warstwę termoizolacyjną stanowią płyty suprema - 10-20 cm. Wszystkie okna istniejące są nowe, z profili PCV, współczynnik przenikania ciepła 1,1, producent firma DAKO. Obecnie budynek ogrzewany jest kotłem stalowym na ekogroszek ECONOMIC MAX o mocy 250 kW, firmy KOTŁY ŻYWIEC. Kocioł z podajnikiem.

### 4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

#### Ściany zewnętrzne

GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNETRZNE	
----------------------------------	--

#### Dach / stropodach

GRUPA_PRZEGROD_STROPODACH	W stropodachach niewentylowanych prawdopodobnie warstwę termoizolacyjną stanowią płyty suprema - 10-20 cm.
GRUPA_PRZEGROD_STROPY_NAD_NIEOGRZEWANYMI_POMIESZCZENIAMI	

#### Podłoga

GRUPA_PRZEGROD_PODLOGA_W_PIWNICY	
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_PRZY_GRUNCIE	Wykonanie izolacji termoizolacyjnej pionowej w gruncie do głębokości około 1,00 m

#### Stolarka otworowa

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_2	

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]	198.98
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.92
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	942.69
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2550.57
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	50.61
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/(m² rok)]	158.27
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	428.22

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

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	1500.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	800.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	6.54
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	192.68
Opłata abonamentowa [zł]	10.91
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	34.42

### 4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejsowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.60
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.37</b>

#### 4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.99</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	Wymiana kotła opalanego ekogroszkiem z podajnikiem na kocioł zasilany pelletem oraz modernizację c.o., montaż układu kominowego systemowego 250/350 h=14m	W celu ograniczenia emisji zaleca się wymianę kotła na bardziej ekologiczny, ponadto zostanie zainstalowany nowy system kominowy
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Dla CWU przewiduje się zamontować instalację solarną na dachu nad pionem WC dziewcząt i chłopców. Obecnie są tu bojler elektryczne.	W celu zwiększenia wykorzystania źródeł OZE zaleca się na przygotowanie CWU jako źródło zastosować solary
GRUPA PRZEGROD S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Wszystkie ściany zewnętrzne będą docieplone materiałem izolacyjnym (styropian, wełna)	Wszystkie ściany zewnętrzne wymagają docieplenia.
GRUPA PRZEGROD S-TROPODACH	Docieplenie stropodachu poprzez pokrycie warstwą styropapy	Stropodach wymaga docieplenia.
GRUPA PRZEGROD S-CIANY_PRZY GRUNCE	Wykonanie izolacji termoizolacyjnej pionowej w gruncie do głębokości około 1,00 m	Ściany przy gruncie wymagają termoizolacji do głębokości 1 m.
GRUPA PRZEGROD S-TROPY_NAD NIEOGRZEWANYMI_POMIESZCZENIAMI	Strop w Budynku 2 i Łączniku nad piwnicą wymaga izolacji.	Stropy na nieogrzewanych pomieszczeniach wymagają docieplenia.
GRUPA PRZEGROD P-ODŁOGA W PIWNICY	Nie przewiduje się termomodernizacji	Podłagi w piwnicy nie wymaga ocieplenia
GRUPA PRZEGROD P-RZEGRÓDY_TYPOWE_0	Wszystkie okna będą wymienione o współczynniku 0,9	Okna wymagają modernizacji lub wymiany.
GRUPA PRZEGROD P-RZEGRÓDY_TYPOWE_1	Planuje się wymianę wszystkich drzwi zewnętrznych	Drzwi zewnętrzne wymagają modernizacji.
GRUPA PRZEGROD P-RZEGRÓDY_TYPOWE_2	Planuje się zmniejszenie powierzchni okien na korytarzach w budynku nr 2	Planuje się zmniejszenie powierzchni okien na korytarzach w budynku nr 2
Ocena wentylacji	Nie występuje	

**6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ****6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych****GRUPA\_PRZEGROD\_STROPY\_NAD\_NIEOGRZEWANYMI\_POMIESZCZENIAMI****Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	117.11 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	117.11 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3488
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Strop w Budynku 2 i Łączniku nad piwnicą wymaga izolacji.
Materiał izolacyjny	Płyty styropianowe EPS 032 PRO LAMBDA
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.032 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	332.60 [zł/m³]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	20	20	20	20	20	20
Tem	-0.6	-0.2	4.3	8.9	12.9	17.7
Lm	31	28	31	30	5	0
Sdm	638.6	565.6	486.7	333	35.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
Ti	20	20	20	20	20	20
Tem	16.9	18.4	13.9	9.4	4.7	0.3
Lm	0	0	5	31	30	31
Sdm	0	0	30.5	328.6	459	610.7

**Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego**

Koszt robocizny	50.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	39.91 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	109.91 [zł/m²]
Koszt sprzętu	20.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kosztorysy

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.10	0.11	<b>0.12</b>	0.13	0.14
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.125	3.438	<b>3.750</b>	4.063	4.375
R	[(m² K)/W]	0.526	3.651	3.964	<b>4.276</b>	4.589	4.901
U	[W/(m² K)]	1.901	0.27	0.25	<b>0.23</b>	0.22	0.20
Q	[GJ]	67.09	9.67	8.90	<b>8.25</b>	7.69	7.20
q	[MW]	0.0089	0.0013	0.0012	<b>0.0011</b>	0.0010	0.0010
ΔQ	[zł/rok]	-	100719.04	100719.04	<b>100719.04</b>	100719.04	100719.04
N	[zł]	-	12092.78	12482.29	<b>12871.79</b>	13261.30	13650.81
SPBT	[lata]	-	0.12	0.12	<b>0.13</b>	0.13	0.14

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>0.13 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>100719.04 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>12871.79 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Stropy nad niegrzewanymi pomieszczeniami wymagają docieplenia.	
<b>Uwagi audytora</b>	

## GRUPA\_PRZEGROD\_STROPODACH

## Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	523.52 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	523.52 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3488
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie stropodachu poprzez pokrycie warstwą styropapy
Materiał izolacyjny	Płyty EPS 031 PRO LAMBDA DACH PODŁOGA
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	316.28 [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>	-0.6	-0.2	4.3	8.9	12.9	17.7
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	638.6	565.6	486.7	333	35.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	16.9	18.4	13.9	9.4	4.7	0.3
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	30.5	328.6	459	610.7

## Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	150.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	63.26 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	5.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	228.26 [zł/m²]
Koszt sprzętu	10.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kosztorysy

## 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	[(m² K)/W]	-	5.806	6.129	<b>6.452</b>	6.774	7.097
R	[(m² K)/W]	0.290	6.096	6.419	<b>6.742</b>	7.064	7.387
U	[W/(m² K)]	3.448	0.16	0.16	<b>0.15</b>	0.14	0.14
Q	[GJ]	544.00	25.88	24.58	<b>23.40</b>	22.34	21.36
q	[MW]	0.0722	0.0034	0.0033	<b>0.0031</b>	0.0030	0.0028
ΔQ	[zł/rok]	-	816692.15	816692.15	<b>816692.15</b>	816692.15	816692.15
N	[zł]	-	116186.12	117841.92	<b>119497.73</b>	121153.53	122809.34
SPBT	[lata]	-	0.14	0.14	<b>0.15</b>	0.15	0.15

## Wybrany wariant

SPBT	<b>0.15 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>816692.15 [zł/rok]</b>



Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>119497.73 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Stropodach powinien zostać docieplony	
<b>Uwagi audytora</b>	

## GRUPA\_PRZEGROD\_SCIANY\_ZEWNETRZNE

## Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	689.79 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	689.79 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3488
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Wszystkie ściany zewnętrzne będą docieplone materiałem izolacyjnym (styropian, wełna)
Materiał izolacyjny	płyty styropianowe EPS 032 PRO LAMBDA
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.032 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.14 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	465.89 [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>	-0.6	-0.2	4.3	8.9	12.9	17.7
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	638.6	565.6	486.7	333	35.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	16.9	18.4	13.9	9.4	4.7	0.3
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	30.5	328.6	459	610.7

## Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	250.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	65.22 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	10.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	475.22 [zł/m²]
Koszt sprzętu	150.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kosztorysy

## Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.12	0.13	<b>0.14</b>	0.15	0.16
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.750	4.063	<b>4.375</b>	4.688	5.000
R	[(m² K)/W]	0.737	4.487	4.799	<b>5.112</b>	5.424	5.737
U	[W/(m² K)]	1.357	0.22	0.21	<b>0.20</b>	0.18	0.17
Q	[GJ]	361.09	46.33	43.32	<b>40.67</b>	38.33	36.24
q	[MW]	0.0479	0.0061	0.0057	<b>0.0054</b>	0.0051	0.0048
ΔQ	[zł/rok]	-	542090.31	542090.31	<b>542090.31</b>	542090.31	542090.31
N	[zł]	-	321377.85	324591.51	<b>327805.18</b>	331018.84	334232.50
SPBT	[lata]	-	0.59	0.60	<b>0.60</b>	0.61	0.62

## Wybrany wariant

SPBT	<b>0.60 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>542090.31 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>327805.18 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Ściany zewnętrzne wymagają izolacji o współczynniku przenikania ciepła 0,200	
<b>Uwagi audytora</b>	

## GRUPA\_PRZEGROD\_SCIANY\_PRZY GRUNCIE

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	238.31 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	238.31 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3488
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Wykonanie izolacji termoizolacyjnej pionowej w gruncie do głębokości około 1,00 m
Materiał izolacyjny	płyty styropianowe EPS 033 TERRAQUA SUPER
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.033 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	507.31 [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>	-0.6	-0.2	4.3	8.9	12.9	17.7
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	638.6	565.6	486.7	333	35.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	16.9	18.4	13.9	9.4	4.7	0.3
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	30.5	328.6	459	610.7

**Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego**

Koszt robocizny	300.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	76.10 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	10.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	436.10 [zł/m²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kosztorysy

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	<b>0.15</b>	0.16	0.17
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.939	4.242	<b>4.545</b>	4.848	5.152
R	[(m² K)/W]	0.697	4.636	4.939	<b>5.242</b>	5.545	5.848
U	[W/(m² K)]	1.435	0.22	0.20	<b>0.19</b>	0.18	0.17
Q	[GJ]	103.09	15.49	14.54	<b>13.70</b>	12.95	12.28
q	[MW]	0.0137	0.0021	0.0019	<b>0.0018</b>	0.0017	0.0016
ΔQ	[zł/rok]	-	154766.39	154766.39	<b>154766.39</b>	154766.39	154766.39
N	[zł]	-	101506.09	102715.03	<b>103923.98</b>	105132.92	106341.87
SPBT	[lata]	-	0.66	0.66	<b>0.67</b>	0.68	0.69

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>0.67 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>154766.39 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>103923.98 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Ściany przy gruncie wymagają termoizolacji	
<b>Uwagi audytora</b>	

## 6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

### GRUPA\_PRZEGROD\_PRZEGRODY\_TYPOWE\_1

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

Powierzchnia przegród typowych	7.92 m²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m³/h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3488

#### 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>	-0.6	-0.2	4.3	8.9	12.9	17.7
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	638.6	565.6	486.7	333	35.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	16.9	18.4	13.9	9.4	4.7	0.3
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	30.5	328.6	459	610.7

### GRUPA\_PRZEGROD\_PRZEGRODY\_TYPOWE\_1

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Planuje się wymianę wszystkich drzwi zewnętrznych
---------------------------------	---

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	555.00	zł/m²	7.92	4395.60
Koszt montażu stolarki	500.00	zł	1	500.00
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/(m² K)]	5.000	1.300	-	-
a	[m³/(m h da Pa²/³)]	0.30	0.30	-	-
l	[m]	0.00	0.00	-	-
C <sub>r</sub>	[-]	-	-	-	-
C <sub>w</sub>	[-]	-	-	-	-
C <sub>m</sub>	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	11.93	3.10	-	-
q	[MW]	0.0016	0.0004	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	17917.21	-	-
N	[zł]	-	4895.60	-	-
SPBT	[lata]	-	0.27	-	-

#### Wybrany wariant

SPBT	0.27 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	17917.21 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>4895.60 [zł]</b>
<b>Uwagi audytora</b>	

## GRUPA\_PRZEGROD\_PRZEGRODY\_TYPOWE\_0

## Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	394.13 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3488

## 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>	-0.6	-0.2	4.3	8.9	12.9	17.7
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	638.6	565.6	486.7	333	35.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	16.9	18.4	13.9	9.4	4.7	0.3
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	30.5	328.6	459	610.7

## GRUPA\_PRZEGROD\_PRZEGRODY\_TYPOWE\_0

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wszystkie okna będą wymienione o współczynniku 0,9
---------------------------------	--

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	497.00	zł/m <sup>2</sup>	394.13	195882.61
Koszt montażu stolarki	95.00	zł	1	95.00
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)]	1.809	0.900	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	0.30	0.30	-	-
l	[m]	0.00	0.00	-	-
C <sub>r</sub>	[-]	-	-	-	-
C <sub>w</sub>	[-]	-	-	-	-
C <sub>m</sub>	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	214.89	106.90	-	-
q	[MW]	0.0285	0.0142	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	322607.91	-	-
N	[zł]	-	195977.61	-	-
SPBT	[lata]	-	0.61	-	-

## Wybrany wariant

SPBT	0.61 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	322607.91 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	195977.61 [zł]



**Uwagi audytora**

## GRUPA\_PRZEGROD\_PRZEGRODY\_TYPOWE\_2

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

Powierzchnia przegród typowych	29.07 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3488

**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>	-0.6	-0.2	4.3	8.9	12.9	17.7
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	638.6	565.6	486.7	333	35.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	16.9	18.4	13.9	9.4	4.7	0.3
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	30.5	328.6	459	610.7

## GRUPA\_PRZEGROD\_PRZEGRODY\_TYPOWE\_2

Opis ulepszenia w wariantach: 1	Planuje się zmniejszenie powierzchni okien na korytarzach w budynku nr 2
---------------------------------	--

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1491.24	zł/m <sup>2</sup>	29.07	43350.35
Koszt montażu stolarki	500.00	zł	1	500.00
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)]	1.100	<b>0.900</b>	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	0.30	<b>0.30</b>	-	-
l	[m]	0.00	<b>0.00</b>	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>w</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>m</sub>	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	9.64	<b>7.89</b>	-	-
q	[MW]	0.0013	<b>0.0010</b>	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>14468.14</b>	-	-
N	[zł]	-	<b>43850.35</b>	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>3.03</b>	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>3.03 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>14468.14 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>43850.35 [zł]</b>

**Uwagi audytora**

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

#### Ulepszenie: Modernizacja CWU i montaż solarów

Opis usprawnienia	Dla CWU przewiduje się zamontować instalację solarną na dachu nad pionem WC dziewcząt i chłopców. Obecnie są tu bojler elektryczne.,
Opis modernizacji źródła ciepła	Dla CWU przewiduje się zamontować instalację solarną na dachu nad pionem WC dziewcząt i chłopców. Obecnie są tu bojler elektryczne.,
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 przepływowy</b>
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
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	0.85
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.67</b>
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	50.61
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00392
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	0.00
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00579
Planowany koszt ulepszenia [zł]	18505.83
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	1872.79
SPBT [lata]	9.88

#### Wybrany wariant: Modernizacja CWU i montaż solarów

SPBT [lata]	9.88
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	1872.79
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	18505.83
Uwagi audytora	
W celu zwiększenia wykorzystania źródeł OZE zaleca się na przygotowanie CWU jako źródło zastosować solary	

**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	Strop w Budynku 2 i Łączniku nad piwnicą wymaga izolacji., Płyty styropianowe EPS 032 PRO LAMBDA	12871.79	0.13
2	Docieplenie stropodachu poprzez pokrycie warstwą styropapy, Płyty EPS 031 PRO LAMBDA DACH PODŁOGA	119497.73	0.15
3	Planuje się wymianę wszystkich drzwi zewnętrznych	4895.60	0.27
4	Wszystkie ściany zewnętrzne będą docieplone materiałem izolacyjnym (styropian, wełna), płyty styropianowe EPS 032 PRO LAMBDA	327805.18	0.60
5	Wszystkie okna będą wymienione o współczynniku 0,9	195977.61	0.61
6	Wykonanie izolacji termoizolacyjnej pionowej w gruncie do głębokości około 1,00 m, płyty styropianowe EPS 033 TERRA AQUA SUPER	103923.98	0.67
7	Planuje się zmniejszenie powierzchni okien na korytarzach w budynku nr 2	43850.35	3.03
8	Dla CWU przewiduje się zamontować instalację solarną na dachu nad pionem WC dziewcząt i chłopców. Obecnie są tu bojery elektryczne.,	18505.83	9.88

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

Ulepszenie:      ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI KOTŁOWEJ I C.O

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	tak
wt	1
wd	1
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
<b>System:</b>	<b>Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki), automatyczne, o mocy do 100 kW</b>
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.70
Sprawność przesyłu ciepła	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.89
Sprawność akumulacji ciepła	0.90
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.50</b>
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	2550.57
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.19898
Planowany koszt ulepszenia [zł]	300104.94
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	3827761.03
SPBT [lata]	0.08

Wybrany wariant: ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI KOTŁOWEJ I C.O

SPBT [lata]	0.08
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	3827761.03
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	300104.94
Uwagi audytora	
W celu ograniczenia emisji zaleca się wymianę kotła na bardziej ekologiczny, ponadto zostanie zainstalowany nowy system kominowy	

**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: Wymiana kotła opalanego ekogroszkiem z podajnikiem na kocioł zasilany peliletem.	$\eta_g = 0.70$
Przesyłanie ciepła:	$\eta_d = 0.90$
Regulacja systemu grzewczego:	$\eta_e = 0.89$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 0.90$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: ROBOTY DEMONTAŻOWE INSTALACJI CO, ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA, UKŁAD KOMINOWY SYSTEMOWY	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: ROBOTY DEMONTAŻOWE INSTALACJI CO, ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA, UKŁAD KOMINOWY SYSTEMOWY	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.50$

Opis ulepszenia systemu grzewczego

Wymiana kotła opalanego ekogroszkiem z podajnikiem na kocioł zasilany pelletem oraz modernizację c.o., montaż układu kominowego systemowego 250/350 h=14m

Uwagi audytora

W celu ograniczenia emisji zaleca się wymianę kotła na bardziej ekologiczny, ponadto zostanie zainstalowany nowy system kominowy

## 7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

						Premia termomodernizacyjna		
Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[ <b>zł</b> ]	Roczne oszczędności kosztów energii [ <b>zł/rok</b> ]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej))[%]	Optymalna kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
		[ <b>zł</b> ]	[ <b>zł/rok</b> ]	[ <b>%</b> ]	[ <b>zł %</b> ]	[ <b>zł</b> ]	[ <b>zł</b> ]	[ <b>zł</b> ]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1	<b>Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji</b>	<b>1129893.01</b>	<b>3829638.20</b>	<b>92.39</b>	<b>903914.41</b>	<b>225978.60</b>	<b>180782.88</b>	<b>7659276.40</b>
2	Wariant optymalizacyjny 2	1111387.18	3827765.28	90.44	889109.74	222277.44	177821.95	7655530.56
3	Wariant optymalizacyjny 3	1067536.83	3827765.28	90.39	854029.46	213507.37	170805.89	7655530.56
4	Wariant optymalizacyjny 4	963612.85	3827765.28	89.71	770890.28	192722.57	154178.06	7655530.56
5	Wariant optymalizacyjny 5	767635.24	3827765.28	88.09	614108.19	153527.05	122821.64	7655530.56
6	Wariant optymalizacyjny 6	439830.06	3827765.28	69.32	351864.05	87966.01	70372.81	7655530.56
7	Wariant optymalizacyjny 7	434934.46	3827765.28	68.92	347947.57	86986.89	69589.51	7655530.56
8	Wariant optymalizacyjny 8	315436.73	3827765.28	30.66	252349.38	63087.35	50469.88	7655530.56
9	Wariant optymalizacyjny 9	302564.94	3827765.28	26.24	242051.95	60512.99	48410.39	7655530.56
<p><b>Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny</b></p> <p>Do realizacji wybrano <b>wariant optymalizacyjny nr 1</b></p> <p>Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi <b>1129893.01 zł</b></p> <p>W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 2460.00 zł</p> <p>Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości <b>0.00 zł</b>, planowana kwota kredytu wynosi <b>1129893.01 zł</b></p> <p>Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych</p>								

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



**7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI KOTŁOWEJ i C.O	0.08
2	GRUPA_PRZEGROD_STROPY_NAD_NIEOGRZEWANYMI_POMIESZCZENIAMI	Termoizolacja stropu nad nieogrzewanymi piwnicami	0.13
3	GRUPA_PRZEGROD_STROPODACH	Docieplenie stropodachu	0.15
4	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Wymiana drzwi zewnętrznych	0.27
5	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNETRZNE	Docieplenie ścian zewnętrznych	0.60
6	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Modernizacja stolarki okiennej	0.61
7	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_PRZY GRUNCIE	Termoizolacja ścian przy gruncie	0.67
8	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_2	Wymiana okien na korytarzach w budynku nr 2	3.03
9	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja CWU i montaż solarów	9.88
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			73.50
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			5.79
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			99.95
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			198.07
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			0.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			16.78
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			33.25

# 8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: ROBOTY DEMONTAŻOWE INSTALACJI CO, ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA, UKŁAD KOMINOWY SYSTEMOWY	1.00	177007.41 [zł]	177007.41
2	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	123097.53 [zł]	123097.53
3	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	18505.83 [zł]	18505.83
4	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNETRZNE - płyty styropianowe EPS 032 PRO LAMBDA ( $\lambda = 0.032[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.140 [m] Ściana zewnętrzna 1 (północny - zachód), Ściana zewnętrzna 2 (północny - wschód), Ściana zewnętrzna 3 (południowy - wschód), Ściana zewnętrzna 4 (południowy - zachód), Ściana zewnętrzna 1 (północny - zachód), Ściana zewnętrzna 2 (południowy - wschód)	689.79 [m²]	65.22 [zł/m²]	44991.28
5	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNETRZNE - robocizna	689.79 [m²]	250.00 [zł/m²]	172447.50
6	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNETRZNE - sprzęt	689.79 [m²]	150.00 [zł/m²]	103468.50
7	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNETRZNE - prace dodatkowe	689.79 [m²]	10.00 [zł/m²]	6897.90
8	GRUPA_PRZEGROD_STROPODACH - Płyty EPS 031 PRO LAMBDA DACH PODŁOGA ( $\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.200 [m] Stropodach , Stropodach	523.52 [m²]	63.26 [zł/m²]	33116.10
9	GRUPA_PRZEGROD_STROPODACH - robocizna	523.52 [m²]	150.00 [zł/m²]	78528.75
10	GRUPA_PRZEGROD_STROPODACH - sprzęt	523.52 [m²]	10.00 [zł/m²]	5235.25
11	GRUPA_PRZEGROD_STROPODACH - prace dodatkowe	523.52 [m²]	5.00 [zł/m²]	2617.63
12	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_PRZY GRUNCIE - płyty styropianowe EPS 033 TERRA AQUA SUPER ( $\lambda = 0.033[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.150 [m] Ściana przylegająca do gruntu , Ściana przylegająca do gruntu	238.31 [m²]	76.10 [zł/m²]	18134.18
13	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_PRZY GRUNCIE - robocizna	238.31 [m²]	300.00 [zł/m²]	71491.50
14	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_PRZY GRUNCIE - sprzęt	238.31 [m²]	50.00 [zł/m²]	11915.25
15	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_PRZY GRUNCIE - prace dodatkowe	238.31 [m²]	10.00 [zł/m²]	2383.05
16	GRUPA_PRZEGROD_STROPY_NAD NIEOGRZEWANYMI POMIESZCZENIAMI - Płyty styropianowe EPS 032 PRO LAMBDA ( $\lambda = 0.032[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.120 [m] Strop nad nieogrzewanymi piwnicami, Strop nad nieogrzewanymi pomieszczeniami - łącznik	117.11 [m²]	39.91 [zł/m²]	4674.09
17	GRUPA_PRZEGROD_STROPY_NAD NIEOGRZEWANYMI POMIESZCZENIAMI - robocizna	117.11 [m²]	50.00 [zł/m²]	5855.50
18	GRUPA_PRZEGROD_STROPY_NAD NIEOGRZEWANYMI POMIESZCZENIAMI - sprzęt	117.11 [m²]	20.00 [zł/m²]	2342.20
19	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0 - Modernizacja stolarki okiennej	394.13 [m²]	497.00 [zł/m²]	195882.61
20	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0 - robocizna	1	95.00 [zł]	95.00
21	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1 - Wymiana drzwi zewnętrznych	7.92 [m²]	555.00 [zł/m²]	4395.60
22	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1 - robocizna	1	500.00 [zł]	500.00
23	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_2 - Wymiana okien na korytarzach w budynku nr 2	29.07 [m²]	1491.24 [zł/m²]	43350.35
24	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_2 - robocizna	1	500.00 [zł]	500.00

## ZAŁĄCZNIKI

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

#### Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	1500.00	800.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	100.00	0.00	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]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	34.42	0.00	10.91
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	100.00	0.00	0.00	0.00

# ZAŁĄCZNIKI

## Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: Ściana zewnętrzna

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna o grubości 42 cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.357			
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	0.03	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	0.03	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNĘTRZNE		TAK		1.357	0.196

Symbol przegrody: Podłoga w piwnicy

Nazwa przegrody		Podłoga w piwnicy			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.3			
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	0.95	0.3	1000	1200
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
GRUPA_PRZEGROD_PODŁOGA_W_PIWNICY		NIE		0.300	0.300

Symbol przegrody: Ściana podziemia przylegająca do gruntu

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu o grubości 42 cm			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.435			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.03	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	0.03	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji

## ZAŁĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_PRZYGRUNCE	TAK	1.435	0.191
----------------------------------	-----	-------	-------

**Symbol przegrody: Ściana zewnętrzna**

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna o grubości 34 cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.357			
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	0.03	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	0.03	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
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWN-ETRZNE		TAK		1.357	0.196

**Symbol przegrody: Ściana podziemia przylegająca do gruntu**

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu o grubości 34 cm			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.435			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.03	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	0.03	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
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_PRZYGRUNCE		TAK		1.435	0.191

**Symbol przegrody: Stropodach tradycyjny**

Nazwa przegrody		Stropodach tradycyjny			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		3.448			
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	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.2	1.333	1000	1000
<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

**ZAŁĄCZNIKI**

GRUPA_PRZEGROD_STROPODACH	TAK	3.448	0.148
---------------------------	-----	-------	-------

Symbol przegrody: Stropy nad piwnicami nieogrzewanymi

Nazwa przegrody		Stropy nad piwnicami nieogrzewanymi			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.901			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.1			
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	Strop DZ-3 o grubości 24	0.3	0.92	1000	1000
<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
GRUPA_PRZEGROD_STROPY_NAD_NIEOGRZEWANYMI_POMIESZCZENIAMI		TAK		1.901	0.234

**ZAŁĄCZNIKI****Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej****Symbol przegrody: Okno 1**

Nazwa przegrody	Okno 1
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.1
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.3

**Symbol przegrody: Okno 2**

Nazwa przegrody	Okno 2
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.1
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.3

**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
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	TAK	1.809	0.900

**Symbol przegrody: Okno 3**

Nazwa przegrody	Okno 3
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.1
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.3

**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
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	TAK	1.809	0.900

**Symbol przegrody: Okno 4**

Nazwa przegrody	Okno 4
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.1
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.3

**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
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	TAK	1.809	0.900

**Symbol przegrody: Okno 5**

Nazwa przegrody	Okno 5
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.1
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7

## ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²·h·daPa²/³]		0.3	
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
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	TAK	1.809	0.900

**Symbol przegrody: Okno 6**

Nazwa przegrody		Okno 6	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.1	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0.3	
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
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	TAK	1.809	0.900

**Symbol przegrody: Okno 7**

Nazwa przegrody		Okno 7	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [ $\text{W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ ]		1.1	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [ $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{daPa}^{2/3}$ ]		0.3	

**Symbol przegrody: Okno 8**

Nazwa przegrody		Okno 8	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.1	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0.3	
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
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	TAK	1.809	0.900

**Symbol przegrody: Okno 9**

Nazwa przegrody		Okno 9	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [ $\text{W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ ]		1.1	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [ $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{daPa}^{2/3}$ ]		0.3	

**Symbol przegrody: Okno 10**

Nazwa przegrody		Okno 10	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [ $\text{W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ ]		1.1	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	



## ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [ $\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{daPa}^{2/3}$ ]	0.3
---	-----

### Symbol przegrody: Okno 11

Nazwa przegrody	Okno 11
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [ $\text{W}/(\text{m}^2\text{ K})$ ]	1.1
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [ $\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{daPa}^{2/3}$ ]	0.3

### Symbol przegrody: Okno 12

Nazwa przegrody	Okno 12
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [ $\text{W}/(\text{m}^2\text{ K})$ ]	1.1
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [ $\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{daPa}^{2/3}$ ]	0.3

### 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
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_2	TAK	1.100	0.900

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

Strefa: Budynek 2

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1472.68
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	4660.48
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,h}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	444953.66

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

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			
GRUPA_PRZEGROD_P-ODŁOGA_W_PIWNICY	Podłoga w piwnicy	458.00	458.00	0.165	33.988	54960
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_PRZY GRUNTCIE	Ściana przylegająca do gruntu	188.81	188.81	0.560	47.528	29736.79
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna 1 (północny - zachód)	113.64	126.40	1.357	154.260	17898.3
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna 2 (północny - wschód)	282.34	438.61	1.357	383.259	44468.24
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna 3 (południowy - wschód)	106.38	126.40	1.357	144.405	16754.85
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna 4 (południowy - zachód)	292.89	477.79	1.357	397.585	46130.49
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPODACH	Stropodach	455.71	455.71	3.448	1571.211	45571
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY_NAD_NIEOGRZEWANYMI_POMIESZCZENIAMI	Strop nad nieogrzewanymi piwnicami	62.34	62.34	1.901	118.498	6234

**Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne**

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m <sup>2</sup> ]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ[J/(m <sup>2</sup> K)]		Pojemność cieplna przegrody $C_m$ [J/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Przegroda wewnętrzna 2	458.00	458.00	100000	100000	91600000
Przegroda wewnętrzna 3	458.00	458.00	100000	100000	91600000

**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]
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 3	4.84	0.30	1.100	5.324
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Drzwi zewnętrzne	7.92	0.30	5.000	39.600
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 2	10.92	0.30	1.100	12.012
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 5	116.28	0.30	1.100	127.908
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_2	Okno 12	29.07	0.30	1.100	31.977

## ZAŁĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 5	6.46	0.30	1.100	7.106		
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Drzwi zewnętrzne	3.96	0.30	5.000	19.800		
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 8	9.60	0.30	1.100	10.560		
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 4	23.40	0.30	1.100	25.740		
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 5	161.50	0.30	1.100	177.650		
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]			2968.92				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θo [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej θcw [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]			0.80				
Czas użytkowania tuz [doba]			201.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]			0.55				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
θe	°C	-0.6	-0.2	4.3	8.9	12.9	17.7
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	4298.05	4298.05	4298.05	4298.05	4298.05	4298.05
C_m	[kJ/K]	444953.66	444953.66	444953.66	444953.66	444953.66	444953.66
τ	[h]	28.76	28.76	28.76	28.76	28.76	28.76
a_H		2.92	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92
Q_H,ht	[kWh]	65873.64	58343.45	50204.67	34350.01	22704.02	7117.57
q_int	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_int	[kWh]	13148.09	11875.69	13148.09	12723.96	13148.09	12723.96
Q_sol	[kWh]	5195.27	6187.4	12434.9	16450.64	22138.42	20953.72
Q_H,gn	[kWh]	18343.36	18063.09	25582.99	29174.6	35286.51	33677.68
γ_H		0.28	0.31	0.51	0.85	1.55	4.73
η_H,gn		0.98	0.98	0.93	0.8	0.57	0.21
Q_H,nd,n	[kWh]	47897.15	40641.62	26412.49	11010.33	2590.71	45.26
L_H	[h]	744	672	744	548	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
θe	°C	16.9	18.4	13.9	9.4	4.7	0.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	4298.05	4298.05	4298.05	4298.05	4298.05	4298.05
C_m	[kJ/K]	444953.66	444953.66	444953.66	444953.66	444953.66	444953.66
τ	[h]	28.76	28.76	28.76	28.76	28.76	28.76

## ZAŁĄCZNIKI

$a_H$		2.92	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92
$Q_{H,ht}$	[kWh]	9913.03	5116.4	18877.04	33896.15	47347.32	62995.67
$Q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	12	12	12	12	12	12
$Q_{int}$	[kWh]	13148.09	13148.09	12723.96	13148.09	12723.96	13148.09
$Q_{sol}$	[kWh]	22119.42	19137.75	14606.13	8328.43	5390.21	4302.65
$Q_{H,gn}$	[kWh]	35267.51	32285.84	27330.09	21476.52	18114.17	17450.74
$\gamma_H$		3.56	6.31	1.45	0.63	0.38	0.28
$\eta_{H,gn}$		0.28	0.16	0.6	0.88	0.96	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	38.13	0	2478.99	14996.81	29957.72	45893.94
$L_H$	[h]	0	0	0	738	720	744

## Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	3308.41
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	989.64
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	221963.15
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	600549.65

## 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			
GRUPA_PRZEGROD_P-ODŁOGĄ W PIWNICY	Podłoga w piwnicy	458.00	458.00	0.165	33.988	54960
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_PRZY GRUNTCIE	Ściana przylegająca do gruntu	188.81	188.81	0.147	12.453	29736.79
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna 1 (północny - zachód)	113.64	126.40	0.196	22.231	17898.3
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna 2 (północny - wschód)	282.34	438.61	0.196	55.234	44468.24
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna 3 (południowy - wschód)	106.38	126.40	0.196	20.811	16754.85
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna 4 (południowy - zachód)	292.89	477.79	0.196	57.299	46130.49
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPODACH	Stropodach	455.71	455.71	0.148	67.596	45571
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY_NAD_NIEOGRZEWANYMI_POMIESZCZENIAMI	Strop nad nieogrzewanymi piwnicami	62.34	62.34	0.234	14.579	6234

## Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m <sup>2</sup> ]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni $\kappa$ [J/(m <sup>2</sup> K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Przegroda wewnętrzna 2	458.00	458.00	100000	100000	91600000
Przegroda wewnętrzna 3	458.00	458.00	100000	100000	91600000

## 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]
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 3	4.84	0.30	0.900	4.356
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Drzwi zewnętrzne	7.92	0.30	1.300	10.296

**ZAŁĄCZNIKI**

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 2	10.92	0.30	0.900	9.828
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 5	116.28	0.30	0.900	104.652
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_2	Okno 12	29.07	0.30	0.900	26.163
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 5	6.46	0.30	0.900	5.814
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Drzwi zewnętrzne	3.96	0.30	0.900	3.564
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 8	9.60	0.30	0.900	8.640
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 4	23.40	0.30	0.900	21.060
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 5	161.50	0.30	0.900	145.350

**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]	2968.92
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

**Ciepła woda użytkowa**

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)]	0.80
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.55

**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	-0.6	-0.2	4.3	8.9	12.9	17.7
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H$	[W/K]	1613.55	1613.55	1613.55	1613.55	1613.55	1613.55
$C_m$	[kJ/K]	444953.66	444953.66	444953.66	444953.66	444953.66	444953.66
$\tau$	[h]	76.6	76.6	76.6	76.6	76.6	76.6
$a_H$		6.11	6.11	6.11	6.11	6.11	6.11
$Q_{H,ht}$	[kWh]	24729.98	21903.03	18847.61	12895.52	8523.44	2672.04
$q_{int}$	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
$Q_{int}$	[kWh]	13148.09	11875.69	13148.09	12723.96	13148.09	12723.96
$Q_{sol}$	[kWh]	5070.34	6035.63	12090.29	15968.68	21477.98	20326.53
$Q_{H,gn}$	[kWh]	18218.43	17911.32	25238.38	28692.64	34626.07	33050.49
$\gamma_H$		0.74	0.82	1.34	2.23	4.06	12.37
$\eta_{H,gn}$		0.95	0.93	0.71	0.45	0.25	0.08
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	7422.47	5245.5	928.36	0	0	28
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	16.9	18.4	13.9	9.4	4.7	0.3

# ZALĄCZNIKI

$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1613.55	1613.55	1613.55	1613.55	1613.55	1613.55
$C_m$	[kJ/K]	444953.66	444953.66	444953.66	444953.66	444953.66	444953.66
$\tau$	[h]	76.6	76.6	76.6	76.6	76.6	76.6
$a_H$		6.11	6.11	6.11	6.11	6.11	6.11
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3721.51	1920.78	7086.73	12725.14	17774.91	23649.55
$q_{int}$	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
$Q_{int}$	[kWh]	13148.09	13148.09	12723.96	13148.09	12723.96	13148.09
$Q_{sol}$	[kWh]	21459.75	18576.18	14184.28	8095.81	5255.99	4201.61
$Q_{H,gn}$	[kWh]	34607.84	31724.27	26908.24	21243.9	17979.95	17349.7
$\gamma_H$		9.3	16.52	3.8	1.67	1.01	0.73
$\eta_{H,gn}$		0.11	0.06	0.26	0.59	0.85	0.95
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	17.32	90.59	191.24	2491.95	7167.33
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	0

## Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	623.91
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	989.64
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	23582.76
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	46732.77

## Strefa: Łącznik

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m²]	181.96
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m³]	530.07
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	43319.53

## Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_P-ODŁOGA_W_PIWNICY	Podłoga w piwnicy	79.20	79.20	0.195	6.956	9504
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_PRZY GRUNĆCIE	Ściana przylegająca do gruntu	49.50	49.50	0.560	12.461	7796.25
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNETRZNE	Ściana zewnętrzna 1 (północny - zachód)	39.97	72.27	1.357	54.257	6295.28
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNETRZNE	Ściana zewnętrzna 2 (południowy - wschód)	47.40	72.27	1.357	64.343	7465.5
GRUPA_PRZEGROD_S-STROPODACH	Stropodach	67.81	67.81	3.448	233.815	6781.5
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY_NAD_NIEOGRZEWANYMI_POMIESZCZENIAMI	Strop nad nieogrzewanymi pomieszczeniami - Łącznik	54.77	54.77	1.901	104.108	5477
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	$a$ [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 5	32.30	0.30	1.100	35.530	

## Załączniki

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_0	Okno 6	20.91	0.30	1.100	23.001		
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_0	Drzwi zewnętrzne	3.96	0.30	5.000	19.800		
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]			366.83				
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)]			0.80				
Czas użytkowania t <sub>uz</sub> [doba]			201.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k <sub>R</sub> [-]			0.55				
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	-0.6	-0.2	4.3	8.9	12.9	17.7
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	676.55	676.55	676.55	676.55	676.55	676.55
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	43319.53	43319.53	43319.53	43319.53	43319.53	43319.53
τ	[h]	17.79	17.79	17.79	17.79	17.79	17.79
a <sub>H</sub>		2.19	2.19	2.19	2.19	2.19	2.19
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	10369.09	9183.77	7902.66	5406.99	3573.81	1120.37
q <sub>int</sub>	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q <sub>int</sub>	[kWh]	1624.54	1467.33	1624.54	1572.13	1624.54	1572.13
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	718.99	867.1	1771.35	2347.55	3147.28	3068.63
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	2343.53	2334.43	3395.89	3919.68	4771.82	4640.76
γ <sub>H</sub>		0.23	0.25	0.43	0.72	1.34	4.14
η <sub>H,gn</sub>		0.97	0.96	0.9	0.79	0.58	0.23
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	8095.87	6942.72	4846.36	2310.44	806.15	53
L <sub>H</sub>	[h]	744	672	744	720	200	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
θ <sub>e</sub>	°C	16.9	18.4	13.9	9.4	4.7	0.3
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	676.55	676.55	676.55	676.55	676.55	676.55
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	43319.53	43319.53	43319.53	43319.53	43319.53	43319.53
τ	[h]	17.79	17.79	17.79	17.79	17.79	17.79
a <sub>H</sub>		2.19	2.19	2.19	2.19	2.19	2.19
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	1560.4	805.36	2971.41	5335.55	7452.89	9916.07
q <sub>int</sub>	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q <sub>int</sub>	[kWh]	1624.54	1624.54	1572.13	1624.54	1572.13	1624.54
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	3202.41	2782.89	1993.21	1160.37	720.61	568.54

## ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,gn}$	[kWh]	4826.95	4407.43	3565.34	2784.91	2292.74	2193.08
$\gamma_H$		3.09	5.47	1.2	0.52	0.31	0.22
$\eta_{H,gn}$		0.3	0.18	0.62	0.87	0.95	0.97
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	112.32	12.02	760.9	2912.68	5274.79	7788.78
$L_H$	[h]	0	0	354	744	720	744

## Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	554.27
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	122.28
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	39916.03
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	107997.92

## Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_P-ODŁOGA W PIWNICY	Podłoga w piwnicy	79.20	79.20	0.195	6.956	9504
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_PRZY GRUNCE	Ściana przylegająca do gruntu	49.50	49.50	0.147	3.265	7796.25
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNEŹTRZNE	Ściana zewnętrzna 1 (północny - zachód)	39.97	72.27	0.196	7.819	6295.28
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNEŹTRZNE	Ściana zewnętrzna 2 (południowy - wschód)	47.40	72.27	0.196	9.273	7465.5
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPODACH	Stropodach	67.81	67.81	0.148	10.059	6781.5
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY_NAD_NIEOGRZEWANYMI_POMIESZCZENIAMI	Strop nad nieogrzewanymi pomieszczeniami - łącznik	54.77	54.77	0.234	12.808	5477

## Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 5	32.30	0.30	0.900	29.070
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 6	20.91	0.30	0.900	18.819
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Drzwi zewnętrzne	3.96	0.30	0.900	3.564

## 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]	366.83
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

## Ciepła woda użytkowa

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)]	0.80
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.55



## Załączniki

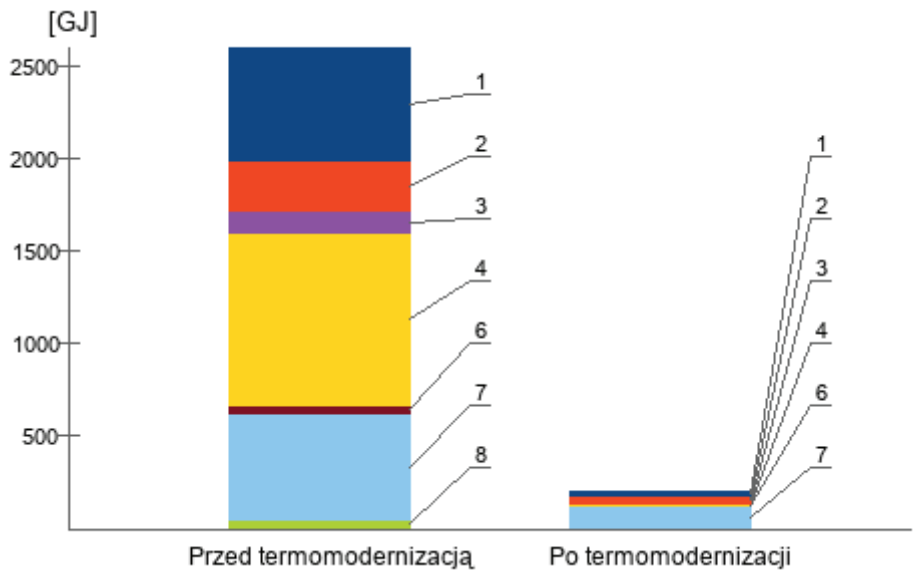
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	-0.6	-0.2	4.3	8.9	12.9	17.7
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H$	[W/K]	223.91	223.91	223.91	223.91	223.91	223.91
$C_m$	[kJ/K]	43319.53	43319.53	43319.53	43319.53	43319.53	43319.53
$\tau$	[h]	53.74	53.74	53.74	53.74	53.74	53.74
$a_H$		4.58	4.58	4.58	4.58	4.58	4.58
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3431.79	3039.5	2615.5	1789.52	1182.8	370.81
$q_{int}$	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
$Q_{int}$	[kWh]	1624.54	1467.33	1624.54	1572.13	1624.54	1572.13
$Q_{sol}$	[kWh]	758.1	919.04	1849.1	2433.45	3254.62	3167.97
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2382.64	2386.37	3473.64	4005.58	4879.16	4740.1
$\gamma_H$		0.69	0.79	1.33	2.24	4.13	12.78
$\eta_{H,gn}$		0.93	0.9	0.69	0.44	0.24	0.08
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1215.93	891.77	218.69	27.06	11.8	0
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	16.9	18.4	13.9	9.4	4.7	0.3
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	223.91	223.91	223.91	223.91	223.91	223.91
$C_m$	[kJ/K]	43319.53	43319.53	43319.53	43319.53	43319.53	43319.53
$\tau$	[h]	53.74	53.74	53.74	53.74	53.74	53.74
$a_H$		4.58	4.58	4.58	4.58	4.58	4.58
$Q_{H,ht}$	[kWh]	516.44	266.55	983.43	1765.88	2466.64	3281.86
$q_{int}$	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
$Q_{int}$	[kWh]	1624.54	1624.54	1572.13	1624.54	1572.13	1624.54
$Q_{sol}$	[kWh]	3307.38	2882.94	2078.6	1204.95	759.44	600.65
$Q_{H,gn}$	[kWh]	4931.92	4507.48	3650.73	2829.49	2331.57	2225.19
$\gamma_H$		9.55	16.91	3.71	1.6	0.95	0.68
$\eta_{H,gn}$		0.1	0.06	0.27	0.59	0.84	0.94
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	23.25	0	0	96.48	508.12	1190.18
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	0
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]					101.63		
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]					122.28		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					4183.28		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					8289.8		

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	198.98	73.50
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.92	5.79
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	942.69	99.95
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2550.57	198.07
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	50.61	0.00

Rozkład zapotrzebowania na energię

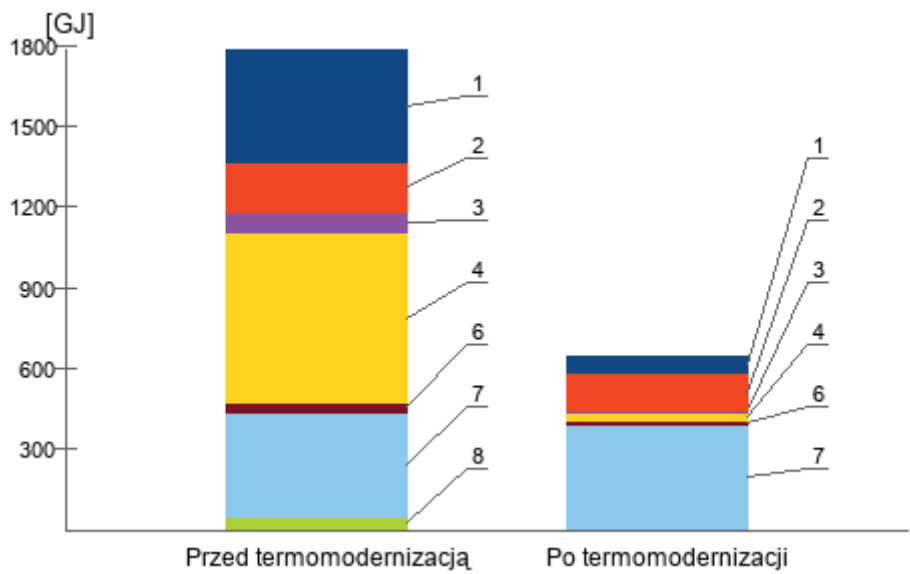
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	611.12	23.49	18.5	9.34
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	275.21	10.58	42.28	21.34
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	119.42	4.59	3.23	1.63
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	924.63	35.55	8.39	4.23
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	52.16	2.01	6.2	3.13
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	568.03	21.84	119.47	60.32
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	50.61	1.95	0	0
	Suma:	2601.17	100.00	198.07	100.00

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	418.17	23.4	60.27	9.4
	[2] Straty przez przenikanie: okna	187.08	10.47	136.53	21.29
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	77.7	4.35	9.56	1.49
	[4] Straty przez przenikanie: dach	630	35.26	27.1	4.23
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	35.23	1.97	19.78	3.08
	[7] Straty przez wentylację	388.09	21.72	388.09	60.51
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	50.61	2.83	0	0
	Suma:	1786.88	100.00	641.33	100.00

# ZAŁĄCZNIKI

## Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

### Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI KOTŁOWEJ i C.O	0.08
2	GRUPA_PRZEGROD_STROPY_NAD_NIEOGRZEWANYMI_POMIESZCZENIAMI	Termoizolacja stropu nad nieogrzewanymi piwnicami	0.13
3	GRUPA_PRZEGROD_STROPODACH	Docieplenie stropodachu	0.15
4	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Wymiana drzwi zewnętrznych	0.27
5	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNETRZNE	Docieplenie ścian zewnętrznych	0.60
6	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Modernizacja stolarki okiennej	0.61
7	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_PRZY GRUNCIE	Termoizolacja ścian przy gruncie	0.67
8	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_2	Wymiana okien na korytarzach w budynku nr 2	3.03
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			73.50
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.92
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			99.95
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			198.07
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			50.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			16.78
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			33.25

### Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI KOTŁOWEJ i C.O	0.08
2	GRUPA_PRZEGROD_STROPY_NAD_NIEOGRZEWANYMI_POMIESZCZENIAMI	Termoizolacja stropu nad nieogrzewanymi piwnicami	0.13
3	GRUPA_PRZEGROD_STROPODACH	Docieplenie stropodachu	0.15
4	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Wymiana drzwi zewnętrznych	0.27
5	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNETRZNE	Docieplenie ścian zewnętrznych	0.60
6	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Modernizacja stolarki okiennej	0.61
7	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_PRZY GRUNCIE	Termoizolacja ścian przy gruncie	0.67
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			73.73
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.92
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			100.56
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			199.28
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			50.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			16.88
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			33.46

### Wariant optymalizacyjny 4

**ZALĄCZNIKI**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI KOTŁOWEJ i C.O	0.08
2	GRUPA_PRZEGROD_STROPY_NAD_NIEOGRZEWANYMI_POMIESZCZENIAMI	Termoizolacja stropu nad nieogrzewanymi piwnicami	0.13
3	GRUPA_PRZEGROD_STROPODACH	Docieplenie stropodachu	0.15
4	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Wymiana drzwi zewnętrznych	0.27
5	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNETRZNE	Docieplenie ścian zewnętrznych	0.60
6	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Modernizacja stolarki okiennej	0.61
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			75.50
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.92
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			109.54
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			217.08
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			50.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			18.39
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			36.45

**Wariant optymalizacyjny 5**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI KOTŁOWEJ i C.O	0.08
2	GRUPA_PRZEGROD_STROPY_NAD_NIEOGRZEWANYMI_POMIESZCZENIAMI	Termoizolacja stropu nad nieogrzewanymi piwnicami	0.13
3	GRUPA_PRZEGROD_STROPODACH	Docieplenie stropodachu	0.15
4	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Wymiana drzwi zewnętrznych	0.27
5	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNETRZNE	Docieplenie ścian zewnętrznych	0.60
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			79.89
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.92
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			130.79
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			259.18
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			50.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			21.96
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			43.51

**Wariant optymalizacyjny 6**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI KOTŁOWEJ i C.O	0.08
2	GRUPA_PRZEGROD_STROPY_NAD_NIEOGRZEWANYMI_POMIESZCZENIAMI	Termoizolacja stropu nad nieogrzewanymi piwnicami	0.13
3	GRUPA_PRZEGROD_STROPODACH	Docieplenie stropodachu	0.15
4	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Wymiana drzwi zewnętrznych	0.27

# Załączniki

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	120.91
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.92
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	377.12
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	747.31
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	50.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	63.31
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	125.47

## Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI KOTŁOWEJ i C.O	0.08
2	GRUPA_PRZEGROD_STROPY_NAD_NIEOGRZEWANYMI_POMIESZCZENIAMI	Termoizolacja stropu nad nieogrzewanymi piwnicami	0.13
3	GRUPA_PRZEGROD_STROPODACH	Docieplenie stropodachu	0.15
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			122.08
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.92
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			382.45
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			757.88
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			50.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			64.21
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			127.24

## Wariant optymalizacyjny 8

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI KOTŁOWEJ i C.O	0.08
2	GRUPA_PRZEGROD_STROPY_NAD_NIEOGRZEWANYMI_POMIESZCZENIAMI	Termoizolacja stropu nad nieogrzewanymi piwnicami	0.13
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			191.18
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.92
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			884.59
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1752.95
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			50.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			148.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			294.31

## Wariant optymalizacyjny 9

## ZAŁĄCZNIKI

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI KOTŁOWEJ i C.O	0.08
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			198.98
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.92
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			942.69
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1868.08
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			50.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			158.27
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			313.63