

# Audyt energetyczny budynku

Budynek biurowo-laboratoryjny, Kupiecka 4, 03-046 Warszawa

# Audyt Energetyczny Budynku

Kupiecka 4  
03-046 Warszawa  
Miasto na prawach powiatu: Warszawa  
województwo: mazowieckie

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

inwestor:	
wykonawca audytu:	
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	
numer opracowania:	
podpis wykonawcy:	



<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek biurowo-laboratoryjny	1.2 Rok budowy	1950
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*)  (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>		1.4 Adres budynku  ul.: Kupiecka, nr: 4  kod: 03-046 miejscowość: Warszawa  powiat: Miasto na prawach powiatu: Warszawa województwo: mazowieckie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b>			
Argox Eco Energia Tomasz Jaremkiewicz, 03-566 Warszawa, ul. Dalanowska 46 m.59, REGON: 142050522			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
mgr inż. Tomasz Jaremkiewicz, 03-566 Warszawa, ul. Dalanowska 46/59, studia podyplomowe „Budownictwo energooszczędne, certyfikacja energetyczna, audyt energetyczny i termomodernizacja budynków” MEiL PW, audytor energetyczny ZAE Nr 1641, certyfikator energetyczny MliR Nr 8380			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:</b>			
<b>Lp.</b>	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego</b>	
<b>5. Miejscowość: Warszawa data wykonania opracowania: 2018-09-15</b>			
<b>6. Spis treści</b>			
	Okładka		str. 1
	Strona informacyjna		str. 2
1	Strona tytułowa		str. 3
2	Karta audytu energetycznego budynku		str. 4
3	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 6
4	Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 8
5	Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 10
6	Wybór optymalnych ulepszeń		str. 11
6.1	Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 11
6.2	Optymalizacja stolarki otworowej		str. 17
6.3	Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 21
6.4	Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 22
7	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 23
7.1	Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 23
7.2	Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 24
8	Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 25
	<b>ZAŁĄCZNIKI</b>		str. 26
	Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 26
	Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 27
	Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 30
	Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 31
	Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 38

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

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	3	3
3	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	1278.00	1278.00
4	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	1083.67	1083.67
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	0.00	0.00
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	1083.67	1083.67
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	50	50
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	kotłownia lokalna	kotłownia lokalna
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia lokalna	kotłownia lokalna
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	1.57	1.57
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>			
1	Ściany zewnętrzne	1.331	0.174
2	Stropodach	1.692	0.124
3	Podłoga na gruncie	0.857	0.857
4	Podłoga w podziemiu	0.949	0.949
5	Ściana przylegająca do gruntu	0.855	0.214
6	Strop nad piwnicą	1.706	1.706
7	Drzwi zewnętrzne	3.500	1.300
8	Okna	3.120	0.900
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.91	0.91
2	Sprawność przesyłania [-]	0.96	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	0.77
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	1.00
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.88	0.88
2	Sprawność przesyłu [-]	0.80	0.80
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.85	0.85
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolارce otworowej	nieszczelności w stolارce otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	2676.54	2307.64
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.71	0.61
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	140.84	50.02
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	1.85	1.85

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

3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	900.76	148.25
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1339.08	220.39
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	30.45	30.45
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	230.91	38.00
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	343.28	56.50
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	0.00

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

1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	45.21	45.21
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m <sup>3</sup> ]	8.59	8.59
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> pow. użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	4.66	0.77
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	50.37	50.37
7	Inne [zł]	45.21	45.21

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

Planowana kwota kredytu [zł]	544751.60	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	81.68
Planowane koszty całkowite [zł]	544751.60	Premia termomodernizacyjna [zł]	87160.26
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	50575.98		

- 1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
- 2)  $U_{OZE}$  [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- 3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- 4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

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

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

- Inwentaryzacja budowlana
  
- Wywiad przeprowadzony z przedstawicielem Inwestora

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

Analiza możliwości obniżenia kosztów eksploatacyjnych obiektu, poprzez wskazanie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań wpływających na zmniejszenie zapotrzebowania budynku na energię. Sprawdzenie ich opłacalności zgodnie z metodą określoną w rozporządzeniu w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego. Wskazanie do realizacji optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Przedstawienie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań poprawiających komfort użytkownika obiektu.

UWAGI:

- Wszystkie ceny podano w kwotach brutto.

#### **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]	180

### 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 "Ciepłe 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 biurowo-laboratoryjny zlokalizowany w Warszawie przy ul. Kupieckiej 4 jest obiektem trzykondygnacyjnym, podpiwniczonym, wzniesionym w technologii tradycyjnej. Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej. Stropodach żelbetowy. Stolarka w złym stanie technicznym.

**4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku****Ściany zewnętrzne**

Ściany zewnętrzne	Ściany zewnętrzne U = 1.135 W/(m <sup>2</sup> K), 1.331 W/(m <sup>2</sup> K)
-------------------	--

**Dach / stropodach**

Stropodach	Stropodach U = 1,692 W/(m <sup>2</sup> K)
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą U = 1,706 W/(m <sup>2</sup> K)

**Podłoga**

Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie U = 0,857 W/(m <sup>2</sup> K)
Podłoga w podziemiu	Podłoga w podziemiu U = 0,949 W/(m <sup>2</sup> K)
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu U = 0,855 W/(m <sup>2</sup> K)

**Stolarka otworowa**

Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne U = 3,50 W/(m <sup>2</sup> K)
Okna	Okna U = 3,12 W/(m <sup>2</sup> K)

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

**4.3 Charakterystyka energetyczna budynku****Charakterystyka energetyczna budynku**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	140.84
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.85
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	900.76
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1339.08
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	30.45
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)	230.91
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	343.28

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

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	45.21
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m <sup>3</sup> wody użytkowej [zł]	8.59
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m <sup>2</sup> pow. użytkowej [zł]	4.66
Opłata abonamentowa [zł]	50.37
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	45.21

**4.4 Charakterystyka systemu grzewczego**

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Źródłem ciepła dla systemu grzewczego budynku jest lokalna kotłownia gazowa.



**Składowe sprawności systemu ogrzewania**

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.91
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.67</b>

**4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej**

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Źródłem ciepła dla systemu przygotowania c.w.u. jest lokalna kotłownia gazowa.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.88
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.60</b>

**4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku**

Opis istniejącego systemu wentylacji

W budynku zastosowano system wentylacji grawitacyjnej.

**5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ**

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	Nie przewiduje się termomodernizacji	
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	
Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Stropodach	Ocieplenie stropodachu	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Podłoga w podziemiu	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Ściana przylegająca do gruntu	Ocieplenie ścian przylegających do gruntu	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku przewiduje się ocieplenie ścian przylegających do gruntu.
Strop nad piwnicą	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku przewiduje się wymianę drzwi klatki schodowej.
Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku przewiduje się wymianę drzwi klatki schodowej.
Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku przewiduje się wymianę drzwi klatki schodowej.
Okna	Wymiana okien	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Okna	Wymiana okien	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Okna	Wymiana okien	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

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

Stropodach

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	542.05 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	542.05 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropodachu
Materiał izolacyjny	styropapa
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.30 [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>	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	36	365.8	513	595.2

**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	200.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen na rynku lokalnym

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.28	<b>0.30</b>	0.32	-	-
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	7.000	<b>7.500</b>	8.000	-	-
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	0.591	7.591	<b>8.091</b>	8.591	-	-
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.692	0.13	<b>0.12</b>	0.12	-	-
Q	[GJ]	292.07	22.74	<b>21.34</b>	20.09	-	-
q	[MW]	0.0367	0.0029	<b>0.0027</b>	0.0025	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	12176.59	<b>12240.12</b>	12296.26	-	-
N	[zł]	-	108138.98	<b>108410.00</b>	111120.25	-	-
SPBT	[lata]	-	8.88	<b>8.86</b>	9.04	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>8.86 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>2</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>12240.12 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>108410.00 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.	
<b>Uwagi audytora</b>	
<p>Podane ceny są cenami brutto.                  Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych.                  Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.</p>	

### Ściany zewnętrzne

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	834.50 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	834.50 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	300.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

#### Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	36	365.8	513	595.2

#### 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	210.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen na rynku lokalnym

#### Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.18	<b>0.20</b>	0.22	-	-
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	4.500	<b>5.000</b>	5.500	-	-
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	0.751	5.251	<b>5.751</b>	6.251	-	-
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.331	0.19	<b>0.17</b>	0.16	-	-
Q	[GJ]	353.76	50.61	<b>46.21</b>	42.51	-	-
q	[MW]	0.0444	0.0064	<b>0.0058</b>	0.0053	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	13705.55	<b>13904.47</b>	14071.57	-	-
N	[zł]	-	173576.00	<b>175245.00</b>	179417.50	-	-
SPBT	[lata]	-	12.66	<b>12.60</b>	12.75	-	-

#### Wybrany wariant

SPBT	<b>12.60 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>2</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>13904.47 [zł/rok]</b>

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>175245.00 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b> Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b> Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.	
<b>Uwagi audytora</b> Podane ceny są cenami brutto. Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

Ściana przylegająca do gruntu

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	265.90 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	265.90 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	12.50 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	2246
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian przylegających do gruntu
Materiał izolacyjny	styrodur
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.14 [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>	11.7	11.8	13.9	14.7	17	18.9
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	400.2	356.4	294.5	250.5	23.8	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	19.7	18.7	17.2	15.4	13.3	12.5
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	22	222.9	312.6	362.7

**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	240.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.12	<b>0.14</b>	0.16	-	-
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	3.000	<b>3.500</b>	4.000	-	-
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	1.169	4.169	<b>4.669</b>	5.169	-	-
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	0.855	0.24	<b>0.21</b>	0.19	-	-
Q	[GJ]	44.13	12.37	<b>11.05</b>	9.98	-	-
q	[MW]	0.0074	0.0021	<b>0.0019</b>	0.0017	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1435.77	<b>1495.68</b>	1544.00	-	-
N	[zł]	-	62487.09	<b>63816.60</b>	66475.63	-	-
SPBT	[lata]	-	43.52	<b>42.67</b>	43.05	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>42.67 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>2</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>1495.68 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>63816.60 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku przewiduje się ocieplenie ścian przylegających do gruntu.	
<b>Uwagi audytora</b>	
Podane ceny są cenami brutto. Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	



## 6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

### Okna

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

Powierzchnia przegród typowych	187.20 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	3686

#### Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e,m</sub>	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d,m</sub>	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e,m</sub>	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d,m</sub>	0	0	36	365.8	513	595.2

### Okna

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana okien
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana okien
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana okien

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1000.00	zł/m <sup>2</sup>	187.20	187200.00
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)]	3.120	<b>0.900</b>	0.850	0.800
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	4.00	-	-	-
l	[m]	408.30	-	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	-	<b>1.00</b>	1.00	1.00
c <sub>w</sub>	[-]	-	<b>1.00</b>	1.00	1.00
c <sub>m</sub>	[-]	-	<b>1.00</b>	1.00	1.00
Q	[GJ]	243.70	<b>53.66</b>	50.68	47.69
q	[MW]	0.0360	<b>0.0067</b>	0.0064	0.0060
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>8591.92</b>	8726.68	8861.45
N	[zł]	-	<b>187200.00</b>	224640.00	262080.00
SPBT	[lata]	-	<b>21.79</b>	25.74	29.58

#### Wybrany wariant

SPBT	<b>21.79 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>8591.92 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>187200.00 [zł]</b>
<p><b>Uwagi audytora</b></p> <p>Podane ceny są cenami brutto.                  Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych.                  Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.</p>	

**Drzwi zewnętrzne**

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

Powierzchnia przegród typowych	6.30 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	3686

**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>	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	36	365.8	513	595.2

**Drzwi zewnętrzne**

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana drzwi zewnętrznych
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana drzwi zewnętrznych
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana drzwi zewnętrznych

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1600.00	zł/m <sup>2</sup>	6.30	10080.00
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)]	3.500	<b>1.300</b>	1.200	1.100
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	4.00	-	-	-
l	[m]	14.08	-	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	-	<b>1.00</b>	1.00	1.00
c <sub>w</sub>	[-]	-	<b>1.00</b>	1.00	1.00
c <sub>m</sub>	[-]	-	<b>1.00</b>	1.00	1.00
Q	[GJ]	9.01	<b>2.61</b>	2.41	2.21
q	[MW]	0.0013	<b>0.0003</b>	0.0003	0.0003
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>289.50</b>	298.57	307.64
N	[zł]	-	<b>10080.00</b>	11340.00	12600.00
SPBT	[lata]	-	<b>34.82</b>	37.98	40.96

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>34.82 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>



Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>289.50 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>10080.00 [zł]</b>
<p><b>Uwagi audytora</b></p> <p>Podane ceny są cenami brutto.                  Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych.                  Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.</p>	

**6.3 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIEJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIEJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIEĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI I SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, USZEREGOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT**

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Ocieplenie stropodachu, styropapa	108410.00	8.86
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych, styropian	175245.00	12.60
3	Wymiana okien	187200.00	21.79
4	Wymiana drzwi zewnętrznych	10080.00	34.82
5	Ocieplenie ścian przylegających do gruntu, styrodur	63816.60	42.67

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

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: bez zmian	$\eta_g = 0.91$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: bez zmian	$\eta_e = 0.77$
Akumulacja ciepła: bez zmian	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.67$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Istniejący system grzewczy nie poddany termomodernizacji	
Uwagi audytora	

**7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO**

**7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych**

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Optymalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna			
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]	
1	<b>Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji</b>	<b>544751.60</b>	<b>50575.98</b>	<b>81.68</b>	<b>435801.28</b>	<b>108950.32</b>	<b>87160.26</b>	<b>101151.96</b>	
2	Wariant optymalizacyjny 2	480935.00	50394.69	81.39	384748.00	96187.00	76949.60	100789.38	
3	Wariant optymalizacyjny 3	470855.00	50117.10	80.94	376684.00	94171.00	75336.80	100234.20	
4	Wariant optymalizacyjny 4	283655.00	38685.30	62.48	226924.00	56731.00	45384.80	77370.60	
5	Wariant optymalizacyjny 5	108410.00	19669.07	31.77	86728.00	21682.00	17345.60	39338.14	

**Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny**

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**  
 Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi **544751.60** zł  
 W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł  
 Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości **0.00** zł, planowana kwota kredytu wynosi **544751.60** zł

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

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

## 7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

### Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach	Ocieplenie stropodachu	8.86
2	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	12.60
3	Okna	Wymiana okien	21.79
4	Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych	34.82
5	Ściana przylegająca do gruntu	Ocieplenie ścian przylegających do gruntu	42.67
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			50.02
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.85
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			148.25
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			220.39
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			30.45
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			38.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			56.50



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

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Ściany zewnętrzne - styropian ( $\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.200 [m] Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna	834.50 [m <sup>2</sup> ]	210.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	175245.00
2	Stropodach - styropapa ( $\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.300 [m] Stropodach	542.05 [m <sup>2</sup> ]	200.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	108410.00
3	Ściana przylegająca do gruntu - styrodur ( $\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.140 [m] Ściana przylegająca do gruntu	265.90 [m <sup>2</sup> ]	240.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	63816.60
4	Drzwi zewnętrzne - Wymiana drzwi zewnętrznych	6.30 [m <sup>2</sup> ]	1600.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	10080.00
5	Okna - Wymiana okien	187.20 [m <sup>2</sup> ]	1000.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	187200.00

**ZALĄCZNIKI**

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
<b>Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją</b>				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	45.21	0.00	50.37
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	45.21	0.00	50.37

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>				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	45.21	0.00	50.37
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	45.21	0.00	50.37

**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)]		1.135			
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	0.02	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.51	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	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
Ściany zewnętrzne		TAK		1.331	0.174

Symbol przegrody: SZ

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.331			
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	0.02	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.41	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
Ściany zewnętrzne		TAK		1.331	0.174

Symbol przegrody: ST-np

Nazwa przegrody		Strop nad piwnicą			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.706			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.17			
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	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	0.22	1.22	1000	1000
3	Tynk lub gładź cementowa	0.03	1	840	2000
4	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.025	1.05	920	2000
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					

**ZAŁĄCZNIKI**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop nad piwnicą	NIE	1.706	1.706

Symbol przegrody: SPO

Nazwa przegrody	Ściana podziemia przylegająca do gruntu				
Typ przegrody	Ściana podziemia przylegająca do gruntu				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> K)]	0.855				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m <sup>2</sup> K)/W]	0				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m <sup>2</sup> K)/W]	0.13				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.8	0.77	880	1800

**Występowanie przegrody w grupie**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana przylegająca do gruntu	TAK	0.855	0.214

Symbol przegrody: PPO

Nazwa przegrody	Podłoga zagłębiona				
Typ przegrody	Podłoga w podziemiu ogrzewanym				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> K)]	0.949				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m <sup>2</sup> K)/W]	0				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m <sup>2</sup> K)/W]	0.17				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Beton	0.2	1.5	0	0
2	Piasek średni	0.3	0.4	840	1650

**Występowanie przegrody w grupie**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga w podziemiu	NIE	0.949	0.949

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody	Podłoga na gruncie				
Typ przegrody	Podłoga na gruncie				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> K)]	0.857				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m <sup>2</sup> K)/W]	0				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m <sup>2</sup> K)/W]	0.17				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.02	1.05	920	2000
2	Tynk lub gładź cementowa	0.05	1	840	2000
3	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.15	1	840	1900
5	Piasek średni	0.3	0.4	840	1650

**Występowanie przegrody w grupie**

**ZAŁĄCZNIKI**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga na gruncie	NIE	0.857	0.857

Symbol przegrody: SDT

Nazwa przegrody	Stropodach				
Typ przegrody	Stropodach tradycyjny				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> K)]	1.692				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m <sup>2</sup> K)/W]	0.04				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m <sup>2</sup> K)/W]	0.1				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.333	1000	1000
3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.3			
4	Żelbet	0.1	1.7	840	2500
5	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000

**Występowanie przegrody w grupie**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stropodach	TAK	1.692	0.124

**ZAŁĄCZNIKI**

**Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej**

**Symbol przegrody: Ok**

Nazwa przegrody		Okna	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> K)]		3.12	
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 [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *h*daPa <sup>2/3</sup> ]		4	
<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
Okna	TAK	3.120	0.900

**ZAŁĄCZNIKI**

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

Strefa: Pomieszczenia nadziemia

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	1083.67
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	3251.01
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	400957.9

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	295.20	378.00	1.331	392.946	46582.56
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	231.90	231.90	1.706	395.509	24474.73
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	308.55	378.00	1.135	350.180	48689.19
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	114.63	136.00	1.135	130.090	18087.83
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	116.13	136.00	1.135	131.793	18324.53
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	189.41	189.41	0.298	25.365	31820.88
Stropodach	Stropodach	542.05	542.05	1.692	917.118	60210.91

**Przegrody typowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Okna	Okno	38.25	4.00	3.120	119.340
Okna	Okno	38.25	4.00	3.120	119.340
Drzwi zewnętrzne	Drzwi	6.30	4.00	3.500	22.050
Okna	Okno	20.25	4.00	3.120	63.180
Okna	Okno	46.75	4.00	3.120	145.860
Okna	Okno	2.45	4.00	3.120	7.644
Okna	Okno	13.50	4.00	3.120	42.120
Okna	Okno	6.38	4.00	3.120	19.890
Okna	Okno	1.50	4.00	3.120	4.680
Okna	Okno	13.50	4.00	3.120	42.120
Okna	Okno	6.38	4.00	3.120	19.890

**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]	2184.68
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 <sub>cw</sub> [dm³/(m² dzień)]	0.35

**ZAŁĄCZNIKI**

Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]		255.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]		0.70					
<b>Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009</b>							
		<b>styczeń</b>	<b>luty</b>	<b>marzec</b>	<b>kwiecień</b>	<b>maj</b>	<b>czerwiec</b>
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	3600.03	3600.03	3600.03	3600.03	3600.03	3600.03
$C_m$	[kJ/K]	400957.9	400957.9	400957.9	400957.9	400957.9	400957.9
$\tau$	[h]	30.94	30.94	30.94	30.94	30.94	30.94
$a_H$		3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06
$Q_{H,ht}$	[kWh]	56093.85	49919.71	40816.79	34545.58	19498.12	6977.97
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	8	8	8	8	8	8
$Q_{int}$	[kWh]	6450	5825.81	6450	6241.94	6450	6241.94
$Q_{sol}$	[kWh]	2531.78	2937.49	5625.14	7550.22	10165.29	10671.1
$Q_{H,gn}$	[kWh]	8981.78	8763.3	12075.14	13792.16	16615.29	16913.04
$\gamma_H$		0.16	0.18	0.3	0.4	0.85	2.42
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.98	0.96	0.81	0.4
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	47112.07	41156.41	28983.15	21305.11	6039.74	212.75
$L_H$	[h]	744	672	744	720	476	0
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	3600.03	3600.03	3600.03	3600.03	3600.03	3600.03
$C_m$	[kJ/K]	400957.9	400957.9	400957.9	400957.9	400957.9	400957.9
$\tau$	[h]	30.94	30.94	30.94	30.94	30.94	30.94
$a_H$		3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1988.92	8454.36	17415.2	30613.47	43433.16	50605.45
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	8	8	8	8	8	8
$Q_{int}$	[kWh]	6450	6450	6241.94	6450	6241.94	6450
$Q_{sol}$	[kWh]	10990.27	9723.43	6666.65	4046.58	1876.35	1522.15
$Q_{H,gn}$	[kWh]	17440.27	16173.43	12908.59	10496.58	8118.29	7972.15
$\gamma_H$		8.77	1.91	0.74	0.34	0.19	0.16
$\eta_{H,gn}$		0.11	0.49	0.85	0.97	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	70.49	529.38	6442.9	20431.79	35314.87	42633.3
$L_H$	[h]	0	0	563	744	720	744
<b>Wyniki zapotrzebowania na ciepło</b>							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]		2949.12					
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]		892.18					
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]		250231.96					
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]		371996.99					

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

<b>Przegrody wielowarstwowe</b>			
		<b>Powierzchnia [m<sup>2</sup>]</b>	





**ZALĄCZNIKI**

Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	295.20	378.00	0.174	51.328	46582.56
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	231.90	231.90	1.706	395.509	24474.73
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	308.55	378.00	0.174	53.649	48689.19
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	114.63	136.00	0.174	19.930	18087.83
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	116.13	136.00	0.174	20.191	18324.53
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	189.41	189.41	0.298	25.365	31820.88
Stropodach	Stropodach	542.05	542.05	0.124	66.994	60210.91

**Przegrody typowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Okna	Okno	38.25	1.00	0.900	34.425
Okna	Okno	38.25	1.00	0.900	34.425
Drzwi zewnętrzne	Drzwi	6.30	1.00	1.300	8.190
Okna	Okno	20.25	1.00	0.900	18.225
Okna	Okno	46.75	1.00	0.900	42.075
Okna	Okno	2.45	1.00	0.900	2.205
Okna	Okno	13.50	1.00	0.900	12.150
Okna	Okno	6.38	1.00	0.900	5.737
Okna	Okno	1.50	1.00	0.900	1.350
Okna	Okno	13.50	1.00	0.900	12.150
Okna	Okno	6.38	1.00	0.900	5.737

**Wentylacja**

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylovanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	2184.68
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)]	0.35
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	255.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.70

**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	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1325.72	1325.72	1325.72	1325.72	1325.72	1325.72
$C_m$	[kJ/K]	400957.9	400957.9	400957.9	400957.9	400957.9	400957.9
$\tau$	[h]	84.01	84.01	84.01	84.01	84.01	84.01
$a_H$		6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
$Q_{H,ht}$	[kWh]	19676.44	17513.53	14363.8	12172.57	6954.86	2492.88
$q_{int}$	[W/m²]	8	8	8	8	8	8
$Q_{int}$	[kWh]	6450	5825.81	6450	6241.94	6450	6241.94

**ZALĄCZNIKI**

$Q_{sol}$	[kWh]	2794.56	3173.36	5887.84	7801.65	10423.79	10916.16
$Q_{H,gn}$	[kWh]	9244.56	8999.17	12337.84	14043.59	16873.79	17158.1
$\gamma_H$		0.47	0.51	0.86	1.15	2.43	6.88
$\eta_{H,gn}$		1	0.99	0.92	0.8	0.41	0.15
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	10431.88	8604.35	3012.99	937.7	36.61	0
$L_H$	[h]	744	336	0	0	0	0
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	1325.72	1325.72	1325.72	1325.72	1325.72	1325.72
$C_m$	[kJ/K]	400957.9	400957.9	400957.9	400957.9	400957.9	400957.9
$\tau$	[h]	84.01	84.01	84.01	84.01	84.01	84.01
$a_H$		6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
$Q_{H,ht}$	[kWh]	710.65	3020.01	6212.07	10800.52	15271.64	17771.74
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	8	8	8	8	8	8
$Q_{int}$	[kWh]	6450	6450	6241.94	6450	6241.94	6450
$Q_{sol}$	[kWh]	11245.6	9996.21	6921.05	4297.81	2076.78	1735.09
$Q_{H,gn}$	[kWh]	17695.6	16446.21	13162.99	10747.81	8318.72	8185.09
$\gamma_H$		24.9	5.45	2.12	1	0.54	0.46
$\eta_{H,gn}$		0.04	0.18	0.47	0.87	0.99	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2.83	59.69	25.46	1449.93	7036.11	9586.65
$L_H$	[h]	0	0	0	0	116	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	809.64
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	769.21
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	41184.2
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	61224.79

**Strefa: Piwnica**

<b>Dane ogólne strefy</b>	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	231.90
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	544.97
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym $V_{ue}$ [m <sup>3</sup> /h]	544.97
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym $n_{ue}$ [1/h]	1

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

<b>Przegrody wielowarstwowe</b>						
		<b>Powierzchnia [m<sup>2</sup>]</b>				
<b>Grupa</b>	<b>Nazwa przegrody</b>	<b>Netto</b>	<b>Brutto</b>	<b>U [W/m<sup>2</sup> K]</b>	<b>H<sub>tr</sub> [W/K]</b>	<b>C<sub>m</sub> [kJ/K]</b>
Podłoga w podziemiu	Podłoga zagłębiona	231.90	231.90	0.249	25.924	0
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	265.90	265.90	0.387	46.207	42118.96
<b>Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008</b>						
		<b>styczeń</b>	<b>luty</b>	<b>marzec</b>	<b>kwiecień</b>	<b>maj</b>
						<b>czerwiec</b>

**ZAŁĄCZNIKI**

$\theta_u$	°C	11.71	11.83	13.9	14.65	16.95	18.87
$\theta_e$	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H_{ue}$	[W/K]	253.79	253.79	253.79	253.79	253.79	253.79
$H_{iu}$	[W/K]	395.51	395.51	395.51	395.51	395.51	395.51
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_u$	°C	19.69	18.67	17.19	15.39	13.32	12.5
$\theta_e$	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H_{ue}$	[W/K]	253.79	253.79	253.79	253.79	253.79	253.79
$H_{iu}$	[W/K]	395.51	395.51	395.51	395.51	395.51	395.51
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0

**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			
Podłoga w podziemiu	Podłoga zagłębiona	231.90	231.90	0.249	25.924	0
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	265.90	265.90	0.144	17.233	42118.96

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

		<b>styczeń</b>	<b>luty</b>	<b>marzec</b>	<b>kwiecień</b>	<b>maj</b>	<b>czerwiec</b>
$\theta_u$	°C	12.32	12.43	14.35	15.03	17.17	18.95
$\theta_e$	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H_{ue}$	[W/K]	224.82	224.82	224.82	224.82	224.82	224.82
$H_{iu}$	[W/K]	395.51	395.51	395.51	395.51	395.51	395.51
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_u$	°C	19.71	18.77	17.39	15.72	13.8	13.04
$\theta_e$	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H_{ue}$	[W/K]	224.82	224.82	224.82	224.82	224.82	224.82
$H_{iu}$	[W/K]	395.51	395.51	395.51	395.51	395.51	395.51
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0

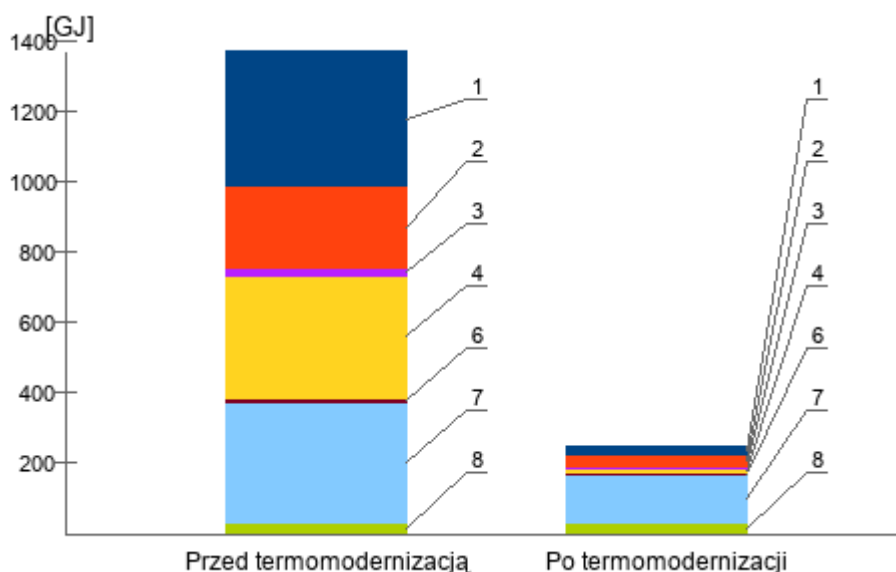
**ZAŁĄCZNIKI**

**Charakterystyka energetyczna budynku**

	<b>Przed termomodernizacją</b>	<b>Po termomodernizacji</b>
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	140.84	50.02
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.85	1.85
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	900.76	148.25
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1339.08	220.39
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	30.45	30.45

**Rozkład zapotrzebowania na energię**

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

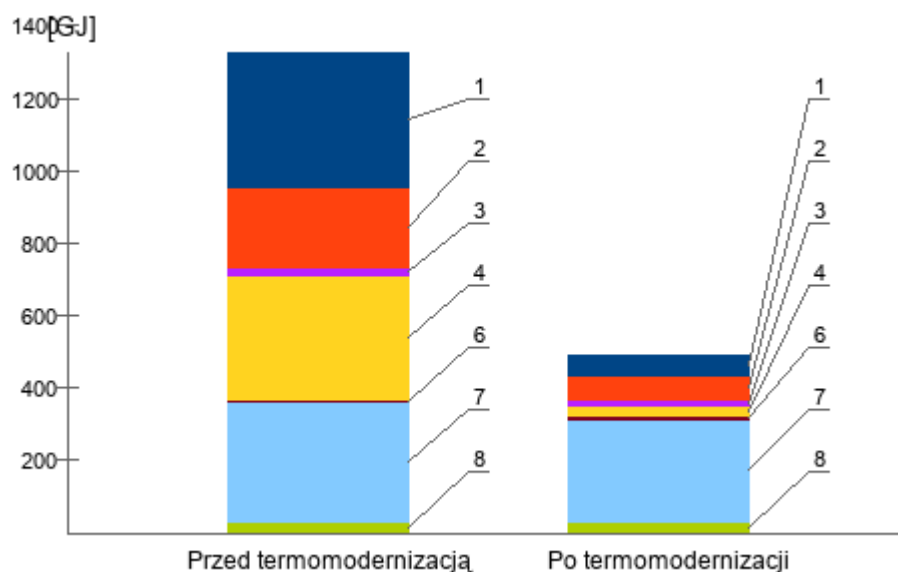


	<b>Element budynku</b>	<b>Przed termomodernizacją</b>		<b>Po termomodernizacji</b>	
		<b>wartość [GJ]</b>	<b>[%]</b>	<b>wartość [GJ]</b>	<b>[%]</b>
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	381.93	27.89	25.72	10.25
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	230.34	16.82	31.31	12.48
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	22.91	1.67	9.14	3.65
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	348.53	25.45	11.87	4.73
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	9.64	0.7	4.5	1.79
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	345.74	25.25	137.85	54.96
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	30.45	2.22	30.45	12.14
	<b>Suma:</b>	<b>1369.53</b>	<b>100.00</b>	<b>250.84</b>	<b>100.00</b>

**ZAŁĄCZNIKI**

**Rozkład strat energii**

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	372.14	28.03	53.73	11.02
[2] Straty przez przenikanie: okna	224.43	16.9	65.42	13.42
[3] Straty przez przenikanie: stropy	22.32	1.68	19.11	3.92
[4] Straty przez przenikanie: dach	339.59	25.58	24.81	5.09
[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	9.39	0.71	9.39	1.93
[7] Straty przez wentylację	329.33	24.81	284.57	58.38
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	30.45	2.29	30.45	6.25
<b>Suma:</b>	<b>1327.65</b>	<b>100.00</b>	<b>487.47</b>	<b>100.00</b>

**ZALĄCZNIKI**

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

**Wariant optymalizacyjny 2**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach	Ocieplenie stropodachu	8.86
2	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	12.60
3	Okna	Wymiana okien	21.79
4	Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych	34.82
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			50.34
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.85
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			150.95
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			224.41
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			30.45
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			38.70
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			57.53

**Wariant optymalizacyjny 3**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach	Ocieplenie stropodachu	8.86
2	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	12.60
3	Okna	Wymiana okien	21.79
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			51.06
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.85
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			155.08
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			230.54
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			30.45
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			39.75
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			59.10

**Wariant optymalizacyjny 4**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach	Ocieplenie stropodachu	8.86
2	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	12.60
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			72.44
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.85
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			325.17
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			483.41
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			30.45

**ZAŁĄCZNIKI**

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	83.36
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	123.92

**Wariant optymalizacyjny 5**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach	Ocieplenie stropodachu	8.86
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			106.83
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.85
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			608.11
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			904.02
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			30.45
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			155.89
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			231.75