

# Audyt energetyczny budynku

Budynek Urzędu Gminy w Kazanowie, Plac Partyzantów 28, 26-713 Kazanów

# Audyt Energetyczny Budynku

Plac Partyzantów 28  
26-713 Kazanów  
Powiat Zwoleński  
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 Urzędu Gminy w Kazanowie	1.2 Rok budowy	1974
1.3 Inwestor  (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*)  (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)		1.4 Adres budynku  ul.: Plac Partyzantów, nr: 28  kod: 26-713 miejscowość: Kazanów  powiat: Powiat Zwoleński województwo: mazowieckie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b>			
Argox Eco Energia sp. z o.o., 03-566 Warszawa, ul. Dalanowska 46/59, REGON 383812439			
<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</b>		<b>data wykonania opracowania: 2020-03-16</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. 19	
6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u		str. 25	
6.4 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 26	
6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 27	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 29	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 29	
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 30	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 31	
<b>ZAŁĄCZNIKI</b>		str. 32	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 32	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 33	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 36	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 37	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 48	

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

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2	Liczba kondygnacji	3	3
3	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	3605.00	3605.00
4	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	1203.79	1203.79
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	175.38	175.38
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	1028.41	1028.41
7	Liczba lokali mieszkalnych	4	4
8	Liczba osób użytkujących budynek	50	50
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	podgrzewacze elektryczne	podgrzewacze elektryczne zasilane z ogniw PV
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia lokalna	kotłownia lokalna; pompa ciepła powietrze/woda
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.50	0.50
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m <sup>2</sup> K)]			
1	Ściany zewnętrzne nadziemne	0.673	0.195
2	Stropodach	1.621	0.148
3	Podłoga zagłębiona	1.382	1.382
4	Ściany przylegające do gruntu	1.618	0.195
5	Strop nad piwnicą	1.892	1.892
6	Ściany zewnętrzne piwnicy	1.565	0.194
7	Drzwi zewnętrzne	2.200	2.200
8	Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	1.800	0.900
9	Łuksfery	3.500	0.900
10	Okna w piwnicy	1.800	0.900
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.91	1.76
2	Sprawność przesyłania [-]	0.96	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	0.88
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 [-]	0.98	0.98
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.96	0.96
2	Sprawność przesyłu [-]	1.00	1.00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.65	0.85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	nawiewniki okienne lub ścienne
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	2571.11	2848.40
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.59	0.66
6. Charakterystyka energetyczna budynku			

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

1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	104.09	59.45
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	3.03	2.29
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	535.25	192.77
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	779.79	165.87
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	56.00	42.34
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 do 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)	123.52	44.49
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	179.95	38.28
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	33.04

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

1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	83.80	105.28
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> ]	31.67	0.00
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)]	4.52	1.21
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	166.67	0.00

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

Planowana kwota kredytu [zł]	714420.40	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	75.05
Planowane koszty całkowite [zł]	714420.40	Premia termomodernizacyjna [zł]	114307.26
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			57156.60

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

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

#### 3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja uproszczona
- Dokumentacja fotograficzna
- Wywiad przeprowadzany 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.  
Wskazanie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań, dostosowujących elementy budynku do wymagań zawartych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2013.926), przy czym wymagania izolacyjności cieplnej przegród budynku przyjęto zgodnie z wymaganiami jakie będą obowiązywać od 01 stycznia 2021 roku.  
Przedstawienie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań poprawiających komfort użytkowania obiektu.

Uwaga: 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]	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 Urzędu Gminy Kazanów zlokalizowany przy Placu Partyzantów 28 oddano do użytkowania w 1974 roku. Obiekt 3 kondygnacje naziemne i jest podpiwniczony.

Budynek wykonano w technologii tradycyjnej.

Ściany zewnętrzne murowane z bloczków betonu komórkowego grubości 42 cm.

Ściany piwnic murowane cegły silikatowej grubości 45 cm.

Budynek przekryty stropodachem wentylowanym pokrytym papą.

Stolarka okienna z PCV w niezadowalającym stanie technicznym. Drzwi zewnętrzne metalowe i drewniane.

### 4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

#### Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne nadziemna	Ściany zewnętrzne nadziemna $U = 0,673 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Ściany zewnętrzne piwnicy	Ściany zewnętrzne piwnicy $U = 1,565 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

#### Dach / stropodach

Stropodach	Stropodach $U = 1,621 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą $U = 1,892 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

#### Podłoga

Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona $U = 1,382 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Ściany przylegające do gruntu	Ściany przylegające do gruntu $U = 1,618 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

#### Stolarka otworowa

Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne $U = 2,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Okna w pomieszczeniach ogrzewanych $U = 1,80 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Luksfery	Luksfery $U = 3,50 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Okna w piwnicy	Okna w piwnicy $U = 1,80 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

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]	104.09
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.03
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	535.25
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	779.79
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	56.00
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)]	123.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	179.95

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

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	83.80
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	31.67
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	4.52
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	166.67

#### 4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Źródłem ciepła dla systemu grzewczego jest lokalna kotłownia olejowa. Kocioł olejowy BROTHJE o mocy 95 kW zamontowany w 2019 roku. Grzejniki bez zaworów termostatycznych.

Opis modernizacji systemu ogrzewania przeprowadzonej po 1984 roku.

Kocioł wymieniony w 2019 roku.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: olej opałowy
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.91
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 ciepłej wody użytkowej są podgrzewacze elektryczne

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	0.65
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.62</b>

#### 4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

W budynku zastosowano system wentylacji naturalnej.

**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	Modernizacja systemu ogrzewczego – montaż pompy ciepła powietrze/woda, jako dodatkowego źródła ciepła dla systemu ogrzewczego, wymiana instalacji centralnego ogrzewania, w tym wymiana grzejników na grzejniki z zaworami termostatycznymi	Modernizacja ma na celu ograniczenie zużycia nośników energii w budynku.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. – wymiana podgrzewaczy elektrycznych na nowe zasilane z ogniw PV	Modernizacja ma na celu ograniczenie zużycia nośników energii w budynku.
Ściany zewnętrzne nadziemna	Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemna	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 zagłębiona	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Ściany przylegające 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.
Ściany zewnętrzne piwnicy	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy.
Drzwi zewnętrzne	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Wymiana okien w pomieszczeniach ogrzewanych na okna z nawiewnikami	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Wymiana okien w pomieszczeniach ogrzewanych na okna z nawiewnikami	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Wymiana okien w pomieszczeniach ogrzewanych na okna z nawiewnikami	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Luksfery	Wymiana luksferów na okna z nawiewnikami	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Luksfery	Wymiana luksferów na okna z nawiewnikami	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Luksfery	Wymiana luksferów na okna z nawiewnikami	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Okna w piwnicy	Wymiana okien w piwnicy na okna z nawiewnikami	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku przewiduje się wymianę okien w piwnicy.
Okna w piwnicy	Wymiana okien w piwnicy na okna z nawiewnikami	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku przewiduje się wymianę okien w piwnicy.
Okna w piwnicy	Wymiana okien w piwnicy na okna z nawiewnikami	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku przewiduje się wymianę okien w piwnicy.
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	420.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	420.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3687
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropodachu
Materiał izolacyjny	granulat wełny mineralnej
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.039 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.24 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e</sub> <sub>m</sub>	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	654.1	602	511.5	348	25.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e</sub> <sub>m</sub>	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	34.5	368.9	513	629.3

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

Koszt robocizny	[ ]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[ ]
Koszt dodatkowy	[ ]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	130.00 [zł/m²]
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]	-	<b>0.24</b>	0.25	0.26	0.27	0.28
ΔR	[(m² K)/W]	-	<b>6.154</b>	6.410	6.667	6.923	7.179
R	[(m² K)/W]	0.617	<b>6.771</b>	7.027	7.284	7.540	7.796
U	[W/(m² K)]	1.621	<b>0.15</b>	0.14	0.14	0.13	0.13
Q	[GJ]	216.85	<b>19.76</b>	19.04	18.37	17.74	17.16
q	[MW]	0.0272	<b>0.0025</b>	0.0024	0.0023	0.0022	0.0022
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>16516.04</b>	16576.46	16632.62	16684.97	16733.87
N	[zł]	-	<b>54600.00</b>	56700.00	58800.00	60900.00	63000.00
SPBT	[lata]	-	<b>3.31</b>	3.42	3.54	3.65	3.76

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>3.31 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>16516.04 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>54600.00 [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.</p> <p>Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych.</p> <p>Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.</p>	

## Ściany zewnętrzne piwnicy

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	144.74 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	144.74 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	10.50 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	2003
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy
Materiał izolacyjny	polistyren ekstrudowany o podwyższonej izolacyjności termicznej
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [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>	10.2	10	12.6	15	18.3	18.9
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	349.4	323.1	280.6	199.2	17	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	19.5	19.5	17.2	14.7	12.1	10.5
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	20.6	203.1	274.8	335.4

**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]	-	<b>0.14</b>	0.15	0.16	0.18	0.20
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	<b>4.516</b>	4.839	5.161	5.806	6.452
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	0.639	<b>5.155</b>	5.477	5.800	6.445	7.090
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.565	<b>0.19</b>	0.18	0.17	0.16	0.14
Q	[GJ]	39.21	<b>4.86</b>	4.57	4.32	3.89	3.53
q	[MW]	0.0069	<b>0.0009</b>	0.0008	0.0008	0.0007	0.0006
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>2878.95</b>	2902.93	2924.24	2960.47	2990.11
N	[zł]	-	<b>34737.60</b>	35461.30	36185.00	37632.40	40527.20
SPBT	[lata]	-	<b>12.07</b>	12.22	12.37	12.71	13.55

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>12.07 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>2878.95 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>34737.60 [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 zewnętrznych piwnicy.	
<b>Uwagi audytora</b>	
<p>Podane ceny są cenami brutto.</p> <p>Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych.</p> <p>Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.</p>	

## Ściany przylegające do gruntu

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	128.40 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	128.40 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	10.50 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	2003
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian przylegających do gruntu
Materiał izolacyjny	polistyren ekstrudowany o podwyższonej izolacyjności termicznej
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [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>	10.2	10	12.6	15	18.3	18.9
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	349.4	323.1	280.6	199.2	17	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	19.5	19.5	17.2	14.7	12.1	10.5
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	20.6	203.1	274.8	335.4

**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	270.00 [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]	-	<b>0.14</b>	0.15	0.16	0.18	0.20
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	<b>4.516</b>	4.839	5.161	5.806	6.452
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	0.618	<b>5.134</b>	5.457	5.779	6.424	7.069
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.618	<b>0.19</b>	0.18	0.17	0.16	0.14
Q	[GJ]	35.96	<b>4.33</b>	4.07	3.85	3.46	3.14
q	[MW]	0.0063	<b>0.0008</b>	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>2651.13</b>	2672.57	2691.62	2723.98	2750.44
N	[zł]	-	<b>34668.00</b>	35310.00	35952.00	37236.00	38520.00
SPBT	[lata]	-	<b>13.08</b>	13.21	13.36	13.67	14.01

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>13.08 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>2651.13 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>34668.00 [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>	
<p>Podane ceny są cenami brutto.</p> <p>Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych.</p> <p>Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.</p>	

## Ściany zewnętrzne nadziemna

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	776.16 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	776.16 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3687
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemna
Materiał izolacyjny	styropian o podwyższonej izolacyjności termicznej
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.033 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [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>	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	654.1	602	511.5	348	25.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	34.5	368.9	513	629.3

**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	230.00 [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]	-	<b>0.12</b>	0.14	0.15	0.16	0.18
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	<b>3.636</b>	4.242	4.545	4.848	5.455
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	1.485	<b>5.122</b>	5.728	6.031	6.334	6.940
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	0.673	<b>0.20</b>	0.17	0.17	0.16	0.14
Q	[GJ]	166.44	<b>48.27</b>	43.16	41.00	39.03	35.63
q	[MW]	0.0209	<b>0.0061</b>	0.0054	0.0051	0.0049	0.0045
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>9902.51</b>	10330.52	10512.27	10676.63	10962.28
N	[zł]	-	<b>178516.80</b>	186278.40	190159.20	194040.00	201801.60
SPBT	[lata]	-	<b>18.03</b>	18.03	18.09	18.17	18.41

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>18.03 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>9902.51 [zł/rok]</b>

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>178516.80 [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.	

**6.2 Optymalizacja stolarki otworowej****Luksfery****Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.**

Powierzchnia przegród typowych	7.80 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	3687

**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>	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	654.1	602	511.5	348	25.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	34.5	368.9	513	629.3

**Luksfery**

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana luksferów na okna z nawiewnikami
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana luksferów na okna z nawiewnikami
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana luksferów na okna z nawiewnikami

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	900.00	zł/m <sup>2</sup>	7.80	7020.00
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>0.900</b>	0.850	0.800
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	0.00	-	-	-
l	[m]	7.60	-	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	-	<b>0.70</b>	0.70	0.70
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]	8.70	<b>2.24</b>	2.11	1.99
q	[MW]	0.0011	<b>0.0003</b>	0.0003	0.0002
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>541.35</b>	551.76	562.17
N	[zł]	-	<b>7020.00</b>	8580.00	10140.00
SPBT	[lata]	-	<b>12.97</b>	15.55	18.04

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>12.97 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>541.35 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>7020.00 [zł]</b>
<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.	

### Okna w piwnicy

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

Powierzchnia przegród typowych	12.16 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	3687

#### 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>	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	654.1	602	511.5	348	25.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	34.5	368.9	513	629.3

### Okna w piwnicy

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana okien w piwnicy na okna z nawiewnikami
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana okien w piwnicy na okna z nawiewnikami
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana okien w piwnicy na okna z nawiewnikami

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	900.00	zł/m <sup>2</sup>	12.16	10944.00
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

#### Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.800	<b>0.900</b>	0.850	0.800
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	2.00	-	-	-
l	[m]	57.60	-	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	-	<b>0.70</b>	0.70	0.70
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]	11.08	<b>3.49</b>	3.29	3.10
q	[MW]	0.0018	<b>0.0004</b>	0.0004	0.0004
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>636.69</b>	652.92	669.15
N	[zł]	-	<b>10944.00</b>	13376.00	15808.00
SPBT	[lata]	-	<b>17.19</b>	20.49	23.62

#### Wybrany wariant

SPBT	<b>17.19 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>636.69 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>10944.00 [zł]</b>
<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.	

## Okna w pomieszczeniach ogrzewanych

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

Powierzchnia przegród typowych	169.76 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	3687

**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>	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	654.1	602	511.5	348	25.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	34.5	368.9	513	629.3

## Okna w pomieszczeniach ogrzewanych

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana okien w pomieszczeniach ogrzewanych na okna z nawiewnikami
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana okien w pomieszczeniach ogrzewanych na okna z nawiewnikami
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana okien w pomieszczeniach ogrzewanych na okna z nawiewnikami

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	900.00	zł/m <sup>2</sup>	169.76	152784.00
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.800	<b>0.900</b>	0.850	0.900
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	2.00	-	-	-
l	[m]	485.40	-	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	-	<b>0.70</b>	0.70	0.70
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]	131.98	<b>48.67</b>	45.96	48.67
q	[MW]	0.0197	<b>0.0061</b>	0.0058	0.0061
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>6981.96</b>	7208.54	6981.96
N	[zł]	-	<b>152784.00</b>	186736.00	220688.00
SPBT	[lata]	-	<b>21.88</b>	25.90	31.61

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>21.88 [lata]</b>
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>6981.96 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>152784.00 [zł]</b>
<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.	

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

Ulepszenie: Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. – wymiana podgrzewaczy elektrycznych na nowe zasilane z ogniw PV

Opis usprawnienia	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. – wymiana podgrzewaczy elektrycznych na nowe zasilane z ogniw PV
Opis modernizacji źródła ciepła	
Opis modernizacji przesyłania ciepła	
Opis modernizacji akumulacji ciepła	
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
<b>System:</b>	<b>Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)</b>
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródło energii: energia słoneczna
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.82</b>
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	56.00
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00303
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	42.34
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00229
Planowany koszt ulepszenia [zł]	15000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	9332.93
SPBT [lata]	1.61

Wybrany wariant: Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. – wymiana podgrzewaczy elektrycznych na nowe zasilane z ogniw PV

SPBT [lata]	1.61
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	9332.93
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	15000.00
Uwagi audytora	
Modernizacja ma na celu ograniczenie zużycia nośników energii w budynku.	

**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	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. – wymiana podgrzewaczy elektrycznych na nowe zasilane z ogniw PV,	15000.00	1.61
2	Ocieplenie stropodachu, granulat wełny mineralnej	54600.00	3.31
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy, polistyren ekstrudowany o podwyższonej izolacyjności termicznej	34737.60	12.07
4	Wymiana luksferów na okna z nawiewnikami	7020.00	12.97
5	Ocieplenie ścian przylegających do gruntu, polistyren ekstrudowany o podwyższonej izolacyjności termicznej	34668.00	13.08
6	Wymiana okien w piwnicy na okna z nawiewnikami	10944.00	17.19
7	Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych, styropian o podwyższonej izolacyjności termicznej	178516.80	18.03
8	Wymiana okien w pomieszczeniach ogrzewanych na okna z nawiewnikami	152784.00	21.88

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

Ulepszenie:      Modernizacja systemu ogrzewczego – montaż pompy ciepła powietrze/woda, jako dodatkowego źródła ciepła dla systemu ogrzewczego, wymiana instalacji centralnego ogrzewania, w tym wymiana grzejników na grzejniki z zaworami termostatycznymi

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
<b>System:</b>	<b>Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW</b>
Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: olej opałowy
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.91
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.77</b>
<b>System:</b>	<b>Pompy ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C</b>
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	0.00
Sprawność wytworzenia ciepła	2.60
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>2.20</b>
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	779.79
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.10409
Planowany koszt ulepszenia [zł]	220000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	16856.04
SPBT [lata]	13.05

Wybrany wariant: Modernizacja systemu ogrzewczego – montaż pompy ciepła powietrze/woda, jako dodatkowego źródła ciepła dla systemu ogrzewczego, wymiana instalacji centralnego ogrzewania, w tym wymiana grzejników na grzejniki z zaworami termostatycznymi

SPBT [lata]	13.05
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	16856.04
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	220000.00
Uwagi audytora	
Modernizacja ma na celu ograniczenie zużycia nośników energii w budynku.	

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.

Wytwarzanie ciepła: Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej powyżej 100 do 300 kW	$\eta_g = 1.76$
Przesyłanie ciepła: Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła: System grzewczy bez zbiornika buforowego	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.98$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 1.48$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Modernizacja systemu grzewczego – montaż pompy ciepła powietrze/woda, jako dodatkowego źródła ciepła dla systemu grzewczego, wymiana instalacji centralnego ogrzewania, w tym wymiana grzejników na grzejniki z zaworami termostatycznymi	
Uwagi audytora Modernizacja ma na celu ograniczenie zużycia nośników energii w budynku.	

Audyt energetyczny budynku      Plac Partyzantów 28, 26-713 Kazanów

**7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO**

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

		Premia termomodernizacyjna						
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	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	71420.40	57156.60	75.05	571536.32	142884.08	114307.26	114313.20
2	Wariant optymalizacyjny 2	561636.40	56300.46	74.08	449309.12	112327.28	89861.82	112600.92
3	Wariant optymalizacyjny 3	383119.60	46412.07	62.84	306495.68	76623.92	61299.14	92824.14
4	Wariant optymalizacyjny 4	372175.60	46415.42	62.84	297740.48	74435.12	59548.10	92830.84
5	Wariant optymalizacyjny 5	337507.60	46111.09	62.49	270006.08	67501.52	54001.22	92222.18
6	Wariant optymalizacyjny 6	330487.60	45382.02	61.67	264390.08	66097.52	52878.02	90764.04
7	Wariant optymalizacyjny 7	295750.00	43853.65	59.93	236600.00	59150.00	47320.00	87707.30
8	Wariant optymalizacyjny 8	241150.00	26128.65	39.78	192920.00	48230.00	38584.00	52257.30
9	Wariant optymalizacyjny 9	226150.00	16855.13	38.21	168551.30	45230.00	36184.00	33710.26
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny								
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1								
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 71420.40 zł								
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 6150.00 zł								
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 0.00 zł, planowana kwota kredytu wynosi 714420.40 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	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. – wymiana podgrzewaczy elektrycznych na nowe zasilane z ogniw PV	1.61
2	Stropodach	Ocieplenie stropodachu	3.31
3	Ściany zewnętrzne piwnicy	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy	12.07
4	Luksfery	Wymiana luksferów	12.97
5	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – montaż pompy ciepła powietrze/woda, jako dodatkowego źródła ciepła dla systemu grzewczego, wymiana instalacji centralnego ogrzewania, w tym wymiana grzejników na grzejniki z zaworami termostatycznymi	13.05
6	Ściany przylegające do gruntu	Ocieplenie ścian przylegających do gruntu	13.08
7	Okna w piwnicy	Wymiana okien w piwnicy	17.19
8	Ściany zewnętrzne nadziemna	Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemna	18.03
9	Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Wymiana okien w pomieszczeniach ogrzewanych	21.88
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			59.45
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			192.77
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			165.87
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			42.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			44.49
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			38.28

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

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	220000.00 [zł]	220000.00
2	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	15000.00 [zł]	15000.00
3	Ściany zewnętrzne nadziemia - styropian o podwyższonej izolacyjności termicznej ( $\lambda = 0.033[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.120 [m] Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna	776.16 [m <sup>2</sup> ]	230.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	178516.80
4	Stropodach - granulat wełny mineralnej ( $\lambda = 0.039[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.240 [m] Stropodach, Stropodach	420.00 [m <sup>2</sup> ]	130.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	54600.00
5	Ściany przylegające do gruntu - polistyren ekstrudowany o podwyższonej izolacyjności termicznej ( $\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.140 [m] Ściana przylegająca do gruntu	128.40 [m <sup>2</sup> ]	270.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	34668.00
6	Ściany zewnętrzne piwnicy - polistyren ekstrudowany o podwyższonej izolacyjności termicznej ( $\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.140 [m] Ściana zewnętrzna	144.74 [m <sup>2</sup> ]	240.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	34737.60
7	Okna w pomieszczeniach ogrzewanych - Wymiana okien w pomieszczeniach ogrzewanych	169.76 [m <sup>2</sup> ]	900.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	152784.00
8	Luksfery - Wymiana luksferów	7.80 [m <sup>2</sup> ]	900.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	7020.00
9	Okna w piwnicy - Wymiana okien w piwnicy	12.16 [m <sup>2</sup> ]	900.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	10944.00

## 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]	Stala 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: olej opałowy	100.00	83.80	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: olej opałowy	50.00	83.80	0.00	0.00
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	50.00	166.67	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]	Stala opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	166.67	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Lokalne odnawialne źródło energii: energia słoneczna	100.00	0.00	0.00	0.00

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

Symbol przegrody: SZ-2

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.673			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Ściana z bloczków z betonu komórkowego (600) na zaprawie cementowo-wapiennej bez tynku, ze spoinami o grubości nie większej niż 1.5 cm przy gęstości objętościowej betonu	0.38	0.3	840	600
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 nadziemia		TAK		0.673	0.195

Symbol przegrody: SPO

Nazwa przegrody		Ściana przylegająca do gruntu			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.618			
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	0.02	0.82	840	1850
2	Mur z cegły silikatowej pełnej	0.42	1	880	1900
3	Papa bitumiczna	0.01	0.23	0	0
<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 przylegające do gruntu		TAK		1.618	0.195

Symbol przegrody: PPO

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.382			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Beton	0.08	1.5	0	0
2	Piasek średni	0.2	0.4	840	1650
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga zagłębiona		NIE		1.382	1.382

**ZAŁĄCZNIKI**

Symbol przegrody: SDT

Nazwa przegrody		Stropodach			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.621			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.22	1.7	840	2500
3	Wiórobeton i wiórotrocinocon (700)	0.05	0.19	1460	700
4	Dobrze wentylowana warstwa powietrzna	0.3			
5	Żelbet	0.1	1.7	840	2500
6	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	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
Stropodach		TAK		1.621	0.148

Symbol przegrody: SZ-1

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna piwnicy			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.565			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Mur z cegły silikatowej pełnej	0.42	1	880	1900
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 piwnicy		TAK		1.565	0.194

Symbol przegrody: ST

Nazwa przegrody		Strop nad piwnicą			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.892			
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)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.02	1.05	920	2000
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.04	1	840	1900
3	Żelbet	0.22	1.7	840	2500
<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**

Strop nad piwnicą	NIE	1.892	1.892
-------------------	-----	-------	-------

## ZAŁĄCZNIKI

### Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

#### Symbol przegrody: Ok

Nazwa przegrody	Okna		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.8		
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]	2		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	TAK	1.800	0.900
Okna w piwnicy	TAK	1.800	0.900

#### Symbol przegrody: Ls

Nazwa przegrody		Luksfery	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		3.5	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.3	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Luksfery	TAK	3.500	0.900

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

Strefa: Pomieszczenia niemieszkalne

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1028.41
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	2879.55
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,h}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	267386.6

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

<b>Przegrody wielowarstwowe</b>						
		Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	401.26	401.26	1.892	759.308	74089.26
Stropodach	Stropodach	328.22	328.22	1.621	531.988	65341.12
Ściany zewnętrzne nadziemna	Ściana zewnętrzna	137.20	182.64	0.673	92.363	9796.08
Ściany zewnętrzne nadziemna	Ściana zewnętrzna	186.18	242.64	0.673	125.336	13293.25
Ściany zewnętrzne nadziemna	Ściana zewnętrzna	208.80	240.30	0.673	140.564	14908.32
Ściany zewnętrzne nadziemna	Ściana zewnętrzna	208.70	240.30	0.673	140.496	14901.18
<b>Przegrody typowe</b>						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Okno	16.50	2.00	1.800	29.700	
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Okno	10.50	2.00	1.800	18.900	
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Okno	4.48	2.00	1.800	8.064	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	6.16	2.00	2.200	13.552	
Luksfery	Luksfery	7.80	0.00	3.500	27.300	
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Okno	25.20	2.00	1.800	45.360	
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Okno	2.56	2.00	1.800	4.608	
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Okno	23.10	2.00	1.800	41.580	
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Okno	3.60	2.00	1.800	6.480	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.00	2.00	2.200	4.400	
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Okno	31.50	2.00	1.800	56.700	
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Okno	25.20	2.00	1.800	45.360	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	4.00	2.00	2.200	8.800	
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Okno	2.40	2.00	1.800	4.320	
<b>Wentylacja</b>						
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 [m <sup>3</sup> /h]				2073.27		
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]				0		
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]				0		

## ZAŁĄCZNIKI

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	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H$	[W/K]	2478.88	2471.28	2463.69	2448.5	2380.17	2342.2
$C_m$	[kJ/K]	267386.6	267386.6	267386.6	267386.6	267386.6	267386.6
$\tau$	[h]	29.96	30.05	30.15	30.33	31.21	31.71
$a_H$		3	3	3.01	3.02	3.08	3.11
$Q_{H,ht}$	[kWh]	36359.25	33470.22	28160.12	18919.92	8209.88	6010.14
$q_{int}$	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
$Q_{int}$	[kWh]	7651.37	6910.92	7651.37	7404.55	7651.37	7404.55
$Q_{sol}$	[kWh]	2588.74	2988.18	5023.32	7057.95	8974.45	9183.37
$Q_{H,gn}$	[kWh]	10240.11	9899.1	12674.69	14462.5	16625.82	16587.92
$\gamma_H$		0.28	0.3	0.45	0.76	2.03	2.76
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.98	0.95	0.84	0.46	0.35
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	26323.94	23769.1	16119.16	6771.42	562	204.37
$L_H$	[h]	744	672	744	485	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	2273.86	2281.46	2425.72	2463.69	2471.28	2478.88
$C_m$	[kJ/K]	267386.6	267386.6	267386.6	267386.6	267386.6	267386.6
$\tau$	[h]	32.66	32.56	30.62	30.15	30.05	29.96
$a_H$		3.18	3.17	3.04	3.01	3	3
$Q_{H,ht}$	[kWh]	4078.36	3769.95	10878.32	20137.21	28327.43	34943.36
$q_{int}$	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
$Q_{int}$	[kWh]	7651.37	7651.37	7404.55	7651.37	7404.55	7651.37
$Q_{sol}$	[kWh]	9499.4	8671.62	6258.57	3922.6	2359.13	1840.46
$Q_{H,gn}$	[kWh]	17150.77	16322.99	13663.12	11573.97	9763.68	9491.83
$\gamma_H$		4.21	4.33	1.26	0.57	0.34	0.27
$\eta_{H,gn}$		0.24	0.23	0.66	0.91	0.97	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	15.66	1860.66	9604.9	18856.66	25546.45
$L_H$	[h]	0	0	87	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]				2105.18			
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]				776.13			
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]				129634.32			
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]				188861.18			

## ZAŁĄCZNIKI

### Dane dla strefy po termomodernizacji

#### Przełrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przełrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	401.26	401.26	1.892	759.308	74089.26
Stropodach	Stropodach	328.22	328.22	0.148	48.475	65341.12
Ściany zewnętrzne nadziemia	Ściana zewnętrzna	137.20	182.64	0.195	26.787	9796.08
Ściany zewnętrzne nadziemia	Ściana zewnętrzna	186.18	242.64	0.195	36.350	13293.25
Ściany zewnętrzne nadziemia	Ściana zewnętrzna	208.80	240.30	0.195	40.767	14908.32
Ściany zewnętrzne nadziemia	Ściana zewnętrzna	208.70	240.30	0.195	40.747	14901.18

#### Przełrody typowe

Grupa	Nazwa przełrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Okno	16.50	4.00	0.900	14.850
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Okno	10.50	4.00	0.900	9.450
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Okno	4.48	4.00	0.900	4.032
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	6.16	2.00	2.200	13.552
Luksfery	Luksfery	7.80	0.00	0.900	7.020
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Okno	25.20	4.00	0.900	22.680
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Okno	2.56	4.00	0.900	2.304
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Okno	23.10	4.00	0.900	20.790
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Okno	3.60	4.00	0.900	3.240
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.00	2.00	2.200	4.400
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Okno	31.50	4.00	0.900	28.350
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Okno	25.20	4.00	0.900	22.680
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	4.00	2.00	2.200	8.800
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Okno	2.40	4.00	0.900	2.160

#### 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]	2073.27
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

**ZAŁĄCZNIKI**

$\theta_e$	°C	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1485.8	1478.2	1470.61	1447.83	1371.9	1333.93
$C_m$	[kJ/K]	267386.6	267386.6	267386.6	267386.6	267386.6	267386.6
$\tau$	[h]	49.99	50.25	50.51	51.3	54.14	55.68
$a_H$		4.33	4.35	4.37	4.42	4.61	4.71
$Q_{H,ht}$	[kWh]	21454.15	19772.98	16317.84	10715.2	4255.94	3071.69
$q_{int}$	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
$Q_{int}$	[kWh]	7651.37	6910.92	7651.37	7404.55	7651.37	7404.55
$Q_{sol}$	[kWh]	2568.33	2950.62	4928.78	6883.05	8746.04	8940.43
$Q_{H,gn}$	[kWh]	10219.7	9861.54	12580.15	14287.6	16397.41	16344.98
$\gamma_H$		0.48	0.5	0.77	1.33	3.85	5.32
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.98	0.9	0.68	0.26	0.19
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	11438.84	10108.67	4995.71	999.63	0	0
$L_H$	[h]	744	495	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	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1258	1265.6	1432.64	1470.61	1485.8	1485.8
$C_m$	[kJ/K]	267386.6	267386.6	267386.6	267386.6	267386.6	267386.6
$\tau$	[h]	59.04	58.69	51.84	50.51	49.99	49.99
$a_H$		4.94	4.91	4.46	4.37	4.33	4.33
$Q_{H,ht}$	[kWh]	2061.71	1905.69	5697.13	11444.8	16470.03	20562.6
$q_{int}$	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
$Q_{int}$	[kWh]	7651.37	7651.37	7404.55	7651.37	7404.55	7651.37
$Q_{sol}$	[kWh]	9252.8	8436.87	6118.24	3861.8	2344.54	1854.08
$Q_{H,gn}$	[kWh]	16904.17	16088.24	13522.79	11513.17	9749.09	9505.45
$\gamma_H$		8.2	8.44	2.37	1.01	0.59	0.46
$\eta_{H,gn}$		0.12	0.12	0.42	0.81	0.96	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	33.21	0	17.56	2119.13	7110.9	11247.26
$L_H$	[h]	0	0	0	0	292	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	1116.74
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	855.01
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	48070.91
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	41363.46

**Strefa: Pomieszczenia mieszkalne**

<b>Dane ogólne strefy</b>	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m²]	175.38
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m³]	491.06
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	45598.8

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**


**ZAŁĄCZNIKI**

Przegrody wielowarstwowe							
		Powierzchnia [m²]					
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
Ściany zewnętrzne nadziemna	Ściana zewnętrzna	35.28	60.00	0.673	23.750	2518.99	
Stropodach	Stropodach	91.78	91.78	1.621	148.769	18272.48	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Okno	16.80	2.00	1.800	30.240		
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Okno	7.92	2.00	1.800	14.256		
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]				202.04			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ <sub>o</sub> [°C]				10.00			
Temperatura wody ciepłej θ <sub>cw</sub> [°C]				55.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V <sub>cw</sub> [dm³/(m² dzień)]				1.60			
Czas użytkowania t <sub>uz</sub> [doba]				329.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k <sub>R</sub> [-]				0.90			
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
θ <sub>e</sub>	°C	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	297.92	297.92	297.92	297.92	297.92	297.92
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	45598.8	45598.8	45598.8	45598.8	45598.8	45598.8
τ	[h]	42.52	42.52	42.52	42.52	42.52	42.52
a <sub>H</sub>		3.83	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	4746.63	4371.82	3678.4	2475.9	1083.26	798.5
q <sub>int</sub>	[W/m²]	5	5	5	5	5	5
Q <sub>int</sub>	[kWh]	652.41	589.28	652.41	631.37	652.41	631.37
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	258.75	327.52	680.26	891.41	1203.18	1248.91
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	911.16	916.8	1332.67	1522.78	1855.59	1880.28
γ <sub>H</sub>		0.19	0.21	0.36	0.62	1.71	2.35
η <sub>H,gn</sub>		1	1	0.99	0.93	0.55	0.42
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	3835.47	3455.02	2359.06	1059.71	62.69	8.78
L <sub>H</sub>	[h]	744	672	744	574	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
θ <sub>e</sub>	°C	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	297.92	297.92	297.92	297.92	297.92	297.92

**ZAŁĄCZNIKI**

$C_m$	[kJ/K]	45598.8	45598.8	45598.8	45598.8	45598.8	45598.8
$\tau$	[h]	42.52	42.52	42.52	42.52	42.52	42.52
$a_H$		3.83	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83
$Q_{H,ht}$	[kWh]	550.07	507.76	1419.79	2626.43	3693.73	4559.74
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	5	5	5	5	5	5
$Q_{int}$	[kWh]	652.41	652.41	631.37	652.41	631.37	652.41
$Q_{sol}$	[kWh]	1304.58	1054.47	825.15	493.51	253.88	228.44
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1956.99	1706.88	1456.52	1145.92	885.25	880.85
$\gamma_H$		3.56	3.36	1.03	0.44	0.24	0.19
$\eta_{H,gn}$		0.28	0.3	0.78	0.98	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2.11	0	283.7	1503.43	2808.48	3678.89
$L_H$	[h]	0	0	274	744	720	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	217.02
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	80.9
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	19057.34
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	27764.19

**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			
Ściany zewnętrzne nadziemna	Ściana zewnętrzna	35.28	60.00	0.195	6.888	2518.99
Stropodach	Stropodach	91.78	91.78	0.148	13.556	18272.48

**Przegrody typowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Okno	16.80	4.00	0.900	15.120
Okna w pomieszczeniach ogrzewanych	Okno	7.92	4.00	0.900	7.128

**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 [m <sup>3</sup> /h]	202.04
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /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 $V_{cw}$ [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]	1.60
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	329.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.90

**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	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1

**ZAŁĄCZNIKI**

$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	137.15	137.15	137.15	137.15	137.15	137.15
$C_m$	[kJ/K]	45598.8	45598.8	45598.8	45598.8	45598.8	45598.8
$\tau$	[h]	92.35	92.35	92.35	92.35	92.35	92.35
$a_H$		7.16	7.16	7.16	7.16	7.16	7.16
$Q_{H,ht}$	[kWh]	2292.57	2116.51	1725.95	1120.83	426.09	309
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	5	5	5	5	5	5
$Q_{int}$	[kWh]	652.41	589.28	652.41	631.37	652.41	631.37
$Q_{sol}$	[kWh]	254.08	317.3	646.58	843.98	1135	1176.63
$Q_{H,gn}$	[kWh]	906.49	906.58	1298.99	1475.35	1787.41	1808
$\gamma_H$		0.4	0.43	0.75	1.32	4.19	5.85
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.96	0.73	0.24	0.17
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1386.08	1209.93	478.92	43.82	0	1.64
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	0
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	137.15	137.15	137.15	137.15	137.15	137.15
$C_m$	[kJ/K]	45598.8	45598.8	45598.8	45598.8	45598.8	45598.8
$\tau$	[h]	92.35	92.35	92.35	92.35	92.35	92.35
$a_H$		7.16	7.16	7.16	7.16	7.16	7.16
$Q_{H,ht}$	[kWh]	212.86	196.49	560.83	1191.81	1740.07	2191.81
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	5	5	5	5	5	5
$Q_{int}$	[kWh]	652.41	652.41	631.37	652.41	631.37	652.41
$Q_{sol}$	[kWh]	1229.38	997.08	781.83	472.47	248.41	224.77
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1881.79	1649.49	1413.2	1124.88	879.78	877.18
$\gamma_H$		8.84	8.39	2.52	0.94	0.51	0.4
$\eta_{H,gn}$		0.11	0.12	0.4	0.9	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	5.86	0	0	179.42	860.29	1314.63
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	0

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	42.69
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	94.46
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	5480.59
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	4715.87

**Strefa: Piwnica**

<b>Dane ogólne strefy</b>	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	400.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	960.00
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym $V_{ue}$ [m <sup>3</sup> /h]	960
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym $n_{ue}$ [1/h]	1

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

# ZAŁĄCZNIKI

Przegrody wielowarstwowe							
		Powierzchnia [m²]					
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	400.00	400.00	0.352	63.203	11088	
Ściany przylegające do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	128.40	128.40	0.737	42.536	21165.46	
Ściany zewnętrzne piwnicy	Ściana zewnętrzna	144.74	160.50	1.565	226.588	23858.94	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okna w piwnicy	Okno piwnicy	0.32	2.00	1.800	0.576		
Okna w piwnicy	Okno piwnicy	8.96	2.00	1.800	16.128		
Okna w piwnicy	Okno piwnicy	2.88	2.00	1.800	5.184		
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	3.60	2.00	2.200	7.920		
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ <sub>u</sub>	°C	10.17	10.04	12.55	15.04	18.29	18.87
θ <sub>e</sub>	°C	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H <sub>ue</sub>	[W/K]	682.13	682.13	682.13	682.13	682.13	682.13
H <sub>lu</sub>	[W/K]	759.31	759.31	759.31	759.31	759.31	759.31
q <sub>int</sub>	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>int</sub>	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	164.61	210.78	382.47	549.68	753	740.99
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ <sub>u</sub>	°C	19.48	19.5	17.22	14.65	12.06	10.52
θ <sub>e</sub>	°C	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
H <sub>ue</sub>	[W/K]	682.13	682.13	682.13	682.13	682.13	682.13
H <sub>lu</sub>	[W/K]	759.31	759.31	759.31	759.31	759.31	759.31
q <sub>int</sub>	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>int</sub>	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	760.82	682.02	498.55	296.65	160.19	131.84

## Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	400.00	400.00	0.352	63.203	11088
Ściany przylegające do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	128.40	128.40	0.147	8.489	21165.46
Ściany zewnętrzne piwnicy	Ściana zewnętrzna	144.74	160.50	0.194	28.078	23858.94
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Okna w piwnicy	Okno piwnicy	0.32	2.00	0.900	0.288	
Okna w piwnicy	Okno piwnicy	8.96	2.00	0.900	8.064	

**ZAŁĄCZNIKI**

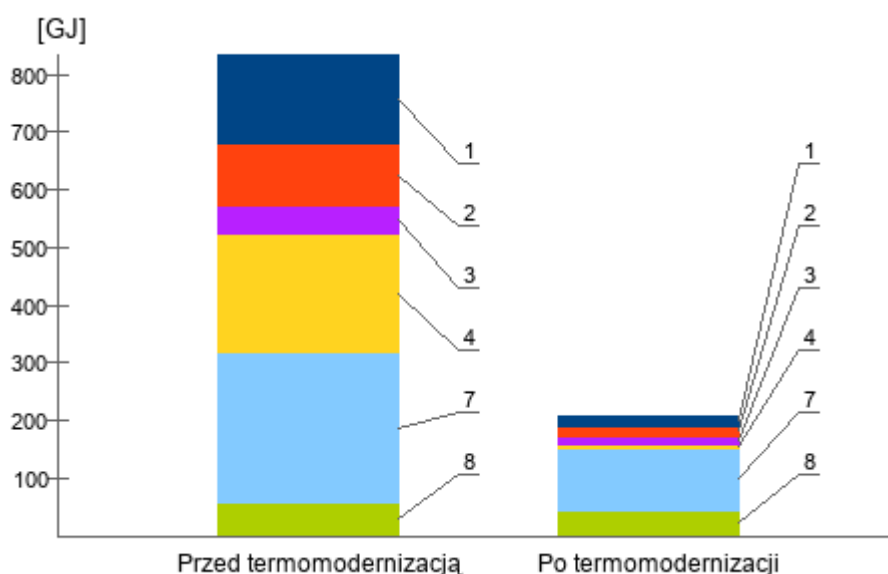
Okna w piwnicy	Okno piwnicy	2.88	2.00	0.900	2.592		
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	3.60	2.00	2.200	7.920		
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_u$	°C	12.45	12.37	14.36	16.35	18.92	19.37
$\theta_e$	°C	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H_{ue}$	[W/K]	438.63	438.63	438.63	438.63	438.63	438.63
$H_{lu}$	[W/K]	759.31	759.31	759.31	759.31	759.31	759.31
$q_{int}$	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	153.64	196.73	356.97	513.04	702.8	691.59
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_u$	°C	19.84	19.84	18.01	15.95	13.91	12.71
$\theta_e$	°C	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H_{ue}$	[W/K]	438.63	438.63	438.63	438.63	438.63	438.63
$H_{lu}$	[W/K]	759.31	759.31	759.31	759.31	759.31	759.31
$q_{int}$	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	710.1	636.55	465.32	276.87	149.51	123.05

**ZAŁĄCZNIKI****Charakterystyka energetyczna budynku**

	<b>Przed termomodernizacją</b>	<b>Po termomodernizacji</b>
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	104.09	59.45
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.03	2.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	535.25	192.77
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	779.79	165.87
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	56.00	42.34

**Rozkład zapotrzebowania na energię**

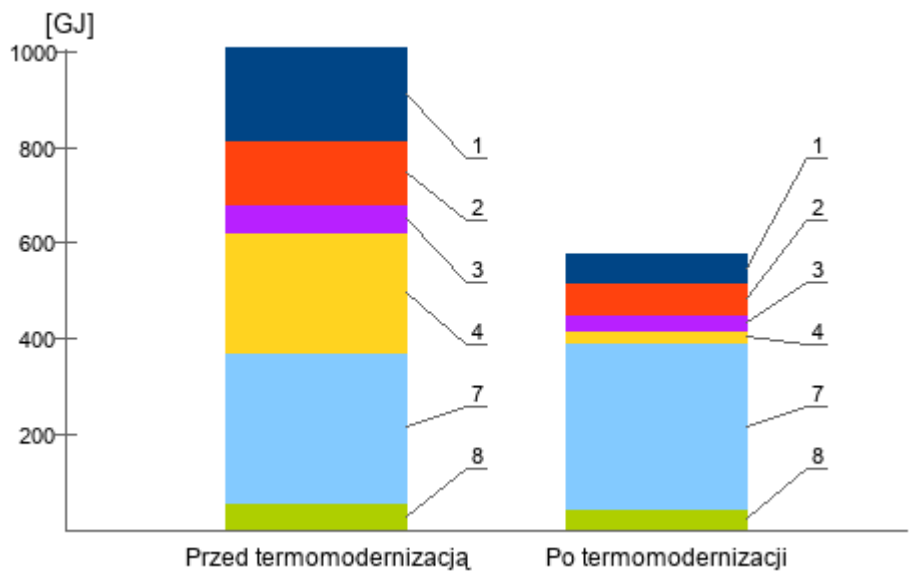
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



		<b>Przed termomodernizacją</b>		<b>Po termomodernizacji</b>	
	<b>Element budynku</b>	<b>wartość [GJ]</b>	<b>[%]</b>	<b>wartość [GJ]</b>	<b>[%]</b>
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	155.2	18.57	16.74	8.04
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	107.86	12.91	20.72	9.95
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	48.32	5.78	10.94	5.25
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	206.59	24.72	6.94	3.33
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	0	0	0	0
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	261.81	31.33	110.54	53.09
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	56	6.7	42.34	20.33
	<b>Suma:</b>	<b>835.79</b>	<b>100.00</b>	<b>208.21</b>	<b>100.00</b>

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	192.48	19.14	55.82	9.72
	[2] Straty przez przenikanie: okna	132.47	13.17	68.72	11.96
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	57.45	5.71	33.7	5.87
	[4] Straty przez przenikanie: dach	250.77	24.94	22.85	3.98
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	0	0	0	0
	[7] Straty przez wentylację	316.35	31.46	351	61.1
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	56	5.57	42.34	7.37
	Suma:	1005.51	100.00	574.43	100.00

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

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. – wymiana podgrzewaczy elektrycznych na nowe zasilane z ogniw PV	1.61
2	Stropodach	Ocieplenie stropodachu	3.31
3	Ściany zewnętrzne piwnicy	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy	12.07
4	Luksfery	Wymiana luksferów	12.97
5	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewczego – montaż pompy ciepła powietrze/woda, jako dodatkowego źródła ciepła dla systemu ogrzewczego, wymiana instalacji centralnego ogrzewania, w tym wymiana grzejników na grzejniki z zaworami termostatycznymi	13.05
6	Ściany przylegające do gruntu	Ocieplenie ścian przylegających do gruntu	13.08
7	Okna w piwnicy	Wymiana okien w piwnicy	17.19
8	Ściany zewnętrzne nadziemna	Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemna	18.03
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			61.86
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			202.21
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			173.99
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			42.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			46.66
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			40.15

**Wariant optymalizacyjny 3**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. – wymiana podgrzewaczy elektrycznych na nowe zasilane z ogniw PV	1.61
2	Stropodach	Ocieplenie stropodachu	3.31
3	Ściany zewnętrzne piwnicy	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy	12.07
4	Luksfery	Wymiana luksferów	12.97
5	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewczego – montaż pompy ciepła powietrze/woda, jako dodatkowego źródła ciepła dla systemu ogrzewczego, wymiana instalacji centralnego ogrzewania, w tym wymiana grzejników na grzejniki z zaworami termostatycznymi	13.05
6	Ściany przylegające do gruntu	Ocieplenie ścian przylegających do gruntu	13.08
7	Okna w piwnicy	Wymiana okien w piwnicy	17.19
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			76.70
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			311.37
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			267.92
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			42.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			71.85

**ZAŁĄCZNIKI**

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	61.83
--	-------

**Wariant optymalizacyjny 4**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. – wymiana podgrzewaczy elektrycznych na nowe zasilane z ogniw PV	1.61
2	Stropodach	Ocieplenie stropodachu	3.31
3	Ściany zewnętrzne piwnicy	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy	12.07
4	Luksfery	Wymiana luksferów	12.97
5	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – montaż pompy ciepła powietrze/woda, jako dodatkowego źródła ciepła dla systemu grzewczego, wymiana instalacji centralnego ogrzewania, w tym wymiana grzejników na grzejniki z zaworami termostatycznymi	13.05
6	Ściany przylegające do gruntu	Ocieplenie ścian przylegających do gruntu	13.08

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	77.01
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	311.33
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	267.89
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	42.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	71.85
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	61.82

**Wariant optymalizacyjny 5**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. – wymiana podgrzewaczy elektrycznych na nowe zasilane z ogniw PV	1.61
2	Stropodach	Ocieplenie stropodachu	3.31
3	Ściany zewnętrzne piwnicy	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy	12.07
4	Luksfery	Wymiana luksferów	12.97
5	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – montaż pompy ciepła powietrze/woda, jako dodatkowego źródła ciepła dla systemu grzewczego, wymiana instalacji centralnego ogrzewania, w tym wymiana grzejników na grzejniki z zaworami termostatycznymi	13.05

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	77.01
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	314.70
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	270.79
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	42.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	72.62
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	62.49

**ZAŁĄCZNIKI****Wariant optymalizacyjny 6**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. – wymiana podgrzewaczy elektrycznych na nowe zasilane z ogniw PV	1.61
2	Stropodach	Ocieplenie stropodachu	3.31
3	Ściany zewnętrzne piwnicy	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy	12.07
4	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewczego – montaż pompy ciepła powietrze/woda, jako dodatkowego źródła ciepła dla systemu ogrzewczego, wymiana instalacji centralnego ogrzewania, w tym wymiana grzejników na grzejniki z zaworami termostatycznymi	13.05

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	77.82
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	322.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	277.70
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	42.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	74.48
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	64.09

**Wariant optymalizacyjny 7**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. – wymiana podgrzewaczy elektrycznych na nowe zasilane z ogniw PV	1.61
2	Stropodach	Ocieplenie stropodachu	3.31
3	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewczego – montaż pompy ciepła powietrze/woda, jako dodatkowego źródła ciepła dla systemu ogrzewczego, wymiana instalacji centralnego ogrzewania, w tym wymiana grzejników na grzejniki z zaworami termostatycznymi	13.05

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	79.34
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	339.61
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	292.23
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	42.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	78.37
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	67.44

**Wariant optymalizacyjny 8**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. – wymiana podgrzewaczy elektrycznych na nowe zasilane z ogniw PV	1.61

**ZAŁĄCZNIKI**

2	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – montaż pompy ciepła powietrze/woda, jako dodatkowego źródła ciepła dla systemu grzewczego, wymiana instalacji centralnego ogrzewania, w tym wymiana grzejników na grzejniki z zaworami termostatycznymi	13.05
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			104.09
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			535.25
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			460.56
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			42.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			123.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			106.28

**Wariant optymalizacyjny 9**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – montaż pompy ciepła powietrze/woda, jako dodatkowego źródła ciepła dla systemu grzewczego, wymiana instalacji centralnego ogrzewania, w tym wymiana grzejników na grzejniki z zaworami termostatycznymi	13.05
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			104.09
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.03
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			535.25
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			460.56
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			56.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			123.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			106.28