

# Audyt energetyczny budynku

Budynek mieszkalny jednorodzinny, Przykładowa 16, 40-086 Katowice

# Audyt Energetyczny Budynku

Przykładowa 16  
40-086 Katowice  
Miasto na prawach powiatu: Katowice  
województwo: śląskie

**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 mieszkalny jednorodzinny	1.2 Rok budowy   1961
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.: Przykładowa, nr: 16  kod: 40-086 miejscowość: Katowice  powiat: Miasto na prawach powiatu: Katowice województwo: śląskie
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b>		
BuildDesk Polska Sp z o.o., Kwiatowa 14,66-131 Cigacice k. Zielonej Góry, REGON: 080217740		
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>		
Marek Mickaniewski, ul. Bekasa 1/37 44-114 Gliwice, ukończony kurs audytu energetycznego zgodny z wymaganiami KAPE, członek ZAE		
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:</b>		
<b>Lp.</b>	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego</b>
1	Konrad Witczak	weryfikacja obliczeń
<b>5. Miejscowość: Cigacice data wykonania opracowania: 2012-01-27</b>		
<b>6. Spis treści</b>		
	Okladka	str. 1
	Strona informacyjna	str. 2
1	Strona tytułowa	str. 3
2	Karta audytu energetycznego budynku	str. 4
3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora	str. 6
4.	Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku	str. 8
5.	Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń	str. 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. 23
6.	Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...	str. 24
6.1	Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.	str. 25
7.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str. 27
7.1	Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych	str. 27
7.2	Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str. 28
8	Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji	str. 29
	ZAŁĄCZNIKI	str. 30
	Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str. 30
	Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych	str. 31
	Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej	str. 35
	Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...	str. 36
	Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych	str. 46

**KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

1. Dane ogólne			
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	
2	Liczba kondygnacji	4	
3	Kubatura części ogrzewanej [m³]	795.00	
4	Powierzchnia netto budynku [m²]	135.00	
5	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m²]	135.00	
6	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m²]	0.00	
7	Liczba lokali mieszkalnych	1	
8	Liczba osób użytkujących budynek	3	
9	Sposób przygotowania ciepłej wody	ciepła woda przygotowywana w podgrzewaczach elektrycznych	
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia indywidualna na paliwo stałe	
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.47	
12	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek nie podlega ochronie konserwatora zabytków	
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Podłoga w gruncie	0.980	0.980
2	Ściana piwnic w gruncie	1.515	1.515
3	Elewacje budynku część ogrzewana	1.220	0.188
4	Dach tarasu nad garażem	3.022	3.022
5	Część ogrzewana ściana do sąsiedniego budynku	1.220	1.220
6	Strop piwnicy	0.852	0.305
7	ściany piwnic	1.415	0.312
8	Strop poddasza	0.906	0.906
9	Dach	6.725	0.244
10	ściany poddasza	1.220	1.220
11	okienka piwnic	2.600	2.600
12	okna części mieszkalnej	2.600	1.400
13	Dzwi wejściowe	3.000	1.800
14	okienka poddasza	2.600	2.600
15	Brama garażowa	4.500	4.500
3. Sprawności składowe systemu grzewczego			
1	Sprawność wytwarzania	0.75	0.82
2	Sprawność przesyłania	0.90	0.95
3	Sprawność regulacji i wykorzystania	0.85	0.97
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	0.95	0.95
4. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	nieszczelności w stolarnie otworowej
3	Strumień powietrza wentylacyjnego [m³/h]	165.00	165.00
4	Liczba wymian	0.26	0.26
5. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	16.96	8.78

**KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

2	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.70	0.40
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	145.55	64.48
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	240.99	81.06
5	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	14.82	8.33
6	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]	225.00	-
7	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	299.51	132.68
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	495.91	166.80
9	Wskaźnik kubaturowy rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>3</sup> rok)	84.21	28.33
<b>6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1	Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	28.00	28.00
2	Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc***) [zł]	0.00	0.00
3	Opłata za podgrzanie 1 m <sup>3</sup> wody użytkowej **) [zł]	16.57	9.14
4	Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc***) [zł]	0.00	0.00
5	Opłata za ogrzanie 1 m <sup>2</sup> pow. użytkowej [zł]	4.17	1.40
6	Opłata abonamentowa [zł]	4.18	18.20
7	Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	87.22	48.10
8	Ceny za energię, uwzględniające udziały nośników przedstawiono w "Załączniku 1"		
<b>7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	57195.59	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	65.43
Planowane koszty całkowite [zł]	67195.59	Premia termomodernizacyjna [zł]	9306.97
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	4653.49		
*) - dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku			
**) - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii			
***) - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii			

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

#### 3.1 Dokumenty i dane źródłowe

##### - Oryginalna dokumentacja projektowa

Oryginalna dokumentacja projektowa z roku 1960 wykonana przez architekta Boba Budowniczego zawierająca między innymi rysunki

##### - Wizja lokalna budynku

Wizja lokalna, wykonanie dokumentacji zdjęciowej w dniu 31.12.2011

##### - Osoba udzielająca informacji

Informacji o budynku udzielał podczas wizji lokalnej dr. Gregory House

##### - Informacje o kosztach energii

- Taryfa nr 4/2011 dla gazu ziemnego dla Górnośląskiej Spółki Gazownictwa
- Taryfa Vattenfall dla energii elektrycznej

#### 3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

- Zaproponowany system ocieplenia ścian zewnętrznych powinien być odporny za zabrudzenia z uwagi na lokalizację budynku w sąsiedztwie innych budynków opalanych węglem
- Stolarka okienna do wymiany powinna odtwarzać kolor i podział stolarki istniejącej
- Z uwagi na niską wysokość piwnicy nie ma możliwości ocieplenia od spodu stropu piwnicy
- Podczas modernizacji systemu c.o. oraz c.w.u. należy zlikwidować elektryczne przygotowanie ciepłej wody i zainstalować kocioł gazowy,

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

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	10000.00
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	150000.00
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	120

### 3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz.1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. w sprawie metodologii obliczenia charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych.
- 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); ostatnia zmiana z dnia 6 listopada 2008r. 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 w konstrukcji tradycyjnej murowanej. Ściany zewnętrzne murowane grubości 38 cm (bez tynku) z cegły ceramicznej dziurawki. Dach na konstrukcji drewnianej kryty papą na deskowaniu. Stropy międzypiętrowe i schody żelbetowe. Stolarka okienna i drzwiowa drewniana.

##### 4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

###### Ściany zewnętrzne

Elewacje budynku część ogrzewana	Ściany zewnętrzne murowane z cegły dziurawki grubości 1 i 1/2 cegły (38 cm) obustronnie otynkowane.
Część ogrzewana ściana do sąsiedniego budynku	Ściana murowana z cegły cermicznej
ściany piwnic	Ściany murowane z cegły o grubości 38 cm. Obustronnie otynkowane
ściany poddasza	Ściany murowane z cegły ceramicznej pełnej

###### Dach / stropodach

Dach tarasu nad garażem	Taras z płytek ceramicznych na stropie żelbetowym nieizolowany cieplnie.
Dach	Dach na konstrukcji drewnianej, kryty papą na deskowaniu pełnym nieizolowany
Strop piwnicy	Strop na płycie żelbetowej.
Strop poddasza	Strop żelbetowy

###### Podłoga

Podłoga w gruncie	Podłoga na podkładzie piaskowym z gruzobetonu z posadzką cementową. Izolacja z papy. Brak izolacji cieplnej.
Ściana piwnic w gruncie	Ściana murowana z cegły ceramicznej pełnej. Obustronnie otynkowana. Od zewnątrz zabezpieczona powłoką bitumiczną przed zawilgoceniem.

###### Stolarka otworowa

okienka piwnic	Stolarka drewniana dwuszybowa
okna części mieszkalnej	Okna drewniane dwuszybowe skrzynkowe
Dzwi wejściowe	Drzwi drewniane nieizolowane
okienka poddasza	stolarka drewniana dwuszybowa
Brama garażowa	brama garażowa stalowa nieizolowana

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]	16.96
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.70
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	145.55
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	240.99
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	14.82
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]	225.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	299.51
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	495.91

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

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	28.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m <sup>3</sup> wody użytkowej [zł]	16.57
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00



Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	4.17
Opłata abonamentowa [zł]	4.18
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	87.22

#### 4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Ogrzewanie wodne, grawitacyjne z rozdzielaczem dolnym. Grzejniki żeliwne członowe. Przewody z rur stalowych nieizolowane. Brak zaworów termostatycznych. Kocioł na paliwo stałe (węgiel) o mocy

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Paliwo/źródło energii: Węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.75
Sprawność przesyłu ciepła	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.85
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.57</b>

#### 4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda przygotowywana w podgrzewaczu elektrycznym akumulacyjnym o pojemności 150 litrów. Rozpowadzenie wody bez cyrkulacji, nieizolowane

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Energia elektryczna: Produkcja mieszana *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.74
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.44</b>

#### 4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

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

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	wymiana kotła na nowy na to samo paliwo zgodnie z wytycznymi inwestora, montaż zaworów termostatycznych, wymiana grzejników, montaż pompy obiegowej i naczynia wzbiorczego, izolacja przewodów	Z porównania zużycia energii z uwzględnieniem sprawności i bez niej wynika że występują duże straty w instalacji
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Likwidacja starego zasobnika pojemnościowego, montaż gazowego przepływowego podgrzewacza	Usprawnienie zgodnie z wytycznymi inwestora. Zamiana nośnika energii wpływa na ograniczenie kosztów, poprawę sprawności i ograniczenie zużycia energii końcowej w przypadku sporządzania świadectwa energetycznego
Podłoga w gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Z uwagi na to że podłoga znajduje się w pomieszczeniu nieogrzewanym, oraz ze względu na trudności z wykonaniem izolacji (pogłębienie piwnicy) przegroda nie przeznaczona do termomodernizacji
Ściana piwnic w gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda w pomieszczeniu nieogrzewanym. Z uwagi na niewielką powierzchnię oraz znikomy udział w bilansie cieplnym przegroda nie przeznaczona do modernizacji
Elewacje budynku część ogrzewana	przyklejenie płyt z wełny Rockwool do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego mineralnego malowanego	Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej
Dach tarasu nad garażem	Nie przewiduje się termomodernizacji	Z uwagi na to że taras znajduje się w pomieszczeniu nieogrzewanym i ma niewielki udział w bilansie przegroda nie przeznaczona do modernizacji. Zostanie wyremontowana przez inwestora we własnym zakresie później.
Część ogrzewana ściana do sąsiedniego budynku	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ściana przylega do sąsiedniego budynku. Brak możliwości technicznych ocieplenia
Strop piwnicy	przyklejenie płyt z wełny mineralnej i wykonanie warstwy szpachlowej	W celu ograniczenia straty ciepła do piwnicy nieogrzewanej inwestor podją decyzję o zaizolowaniu tej przegrody od spodu.
ściany piwnic	przyklejenie płyt z wełny Rockwool , zamocowanie łącznikami mechanicznymi i wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku mineralnego	Przegrody w pomieszczeniu nieogrzewanym. Z uwagi na ograniczeni strat z piwnicy na zewnątrz rozpatrzono jedną grubość docieplenia w celu wystąpienia cokołu
Strop poddasza	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do modernizacji z uwagi na to że docioplony zostanie dach
Dach	ułożenie płyt z wełny mineralnej od spodu pomiędzy krokiewkami. Wykonanie paroizolacji z folii, uszczelnienie styków taśmą	Dach nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej
ściany poddasza	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ściany nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności. Cenę docieplenia tych przegród wliczono do ceny ocieplenia ścian zewnętrznych
okienka piwnic	Nie przewiduje się termomodernizacji	Stalarka zostanie wymieniona we własnym zakresie przez inwestora
okna części mieszkalnej	wymiana stolarki na nową na profilachc z PVC. Wymagany współczynnik przenikania ciepła dla okna to 1,4 Zainstalować w oknach nawiewniki automatyczne	Stalarka przeznaczona do modernizacji z uwagi na stan techniczny
Dzwi wejściowe	wymiana na nowe stalowe izolowane o wsp U-1,8	Drzwi nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności
okienka poddasza	Nie przewiduje się termomodernizacji	stalarka zostanie wymieniona samodzielnie przez inwestora
Brama garażowa	Nie przewiduje się termomodernizacji	brama zostanie wymieniona indywidualnie przez inwestora
Ocena wentylacji	Nie występuje	

## 6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

### 6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Dach

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	85.00 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	85.00 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	0.20 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	386
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	ułożenie płyt z wełny mineralnej od spodu pomiędzy krokiewkami. Wykonanie paroizolacji z folii, uszczelnienie styków taśmą
Materiał izolacyjny	wełnamineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	180.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	0.3	-0.1	4.8	9.5	14.2	16.5
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	68.8	63.6	54.9	38.4	4	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	18.2	18.1	13.8	10.4	5.8	0.2
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	4	35	48.3	68.8

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

Koszt robocizny	20.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	27.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt dodatkowy	20.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	82.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	15.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Podstawy przyjęcia wyceny	analiza cen rynkowych

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	<b>0.15</b>	0.16	0.17
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	3.421	3.684	<b>3.947</b>	4.211	4.474
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	0.149	3.570	3.833	<b>4.096</b>	4.359	4.622
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	6.725	0.28	0.26	<b>0.24</b>	0.23	0.22
Q	[GJ]	19.05	0.79	0.74	<b>0.69</b>	0.65	0.61
q	[MW]	0.0115	0.0005	0.0004	<b>0.0004</b>	0.0004	0.0004
ΔQ	[zł/rok]	-	511.20	512.72	<b>514.05</b>	515.22	516.26
N	[zł]	-	6664.00	6817.00	<b>6970.00</b>	7123.00	7276.00
SPBT	[lata]	-	13.04	13.30	<b>13.56</b>	13.83	14.09

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>13.56 [lata]</b>
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	<b>3</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>514.05 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>6970.00 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
<b>Uwagi audytora</b>	
wykonać zgodnie z instrukcją producenta wełny	

Strop piwnicy

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	79.54 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	79.54 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.20 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	2855
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	przyklejenie płyt z wełny mineralnej i wykonanie warstwy szpachlowej
Materiał izolacyjny	wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.08 [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>	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	3.3	3	7.3	11.5	15.8	17.8
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	523.6	482.2	399.3	260.1	22.3	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	19.2	19	15.2	12.1	8	3.2
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	25.2	251.1	364.8	526.4

**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	55.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	oferta producenta

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	<b>0.08</b>	-	-	-	-
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	<b>2.105</b>	-	-	-	-
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	1.174	<b>3.279</b>	-	-	-	-
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	0.852	<b>0.30</b>	-	-	-	-
Q	[GJ]	16.71	<b>5.98</b>	-	-	-	-
q	[MW]	0.0027	<b>0.0010</b>	-	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>300.37</b>	-	-	-	-
N	[zł]	-	<b>4374.91</b>	-	-	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>14.57</b>	-	-	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>14.57 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>300.37 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>4374.91 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Wybrana grubość jest jedyną możliwą ze względu za zachowanie odpowiedniej wysokości w piwnicy.	
<b>Uwagi audytora</b>	
Ze względów przeciwpożarowych należy zastosować wełnę mineralną	

Elewacje budynku część ogrzewana

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	174.12 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	141.52 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.20 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3787
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	przyklejenie płyt wełny Rockwool do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego akrylowego lub mineralnego malowanego
Materiał izolacyjny	wełna Rockwool
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.18 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	160.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	685.1	632.8	533.2	360	34	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	36	337.9	480	688.2

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

Koszt robocizny	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	28.80 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt dodatkowy	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	148.80 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	20.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Podstawy przyjęcia wyceny	analiza cen rynkowych

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.16	0.17	<b>0.18</b>	0.19	0.20
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	4.000	4.250	<b>4.500</b>	4.750	5.000
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	0.819	4.819	5.069	<b>5.319</b>	5.569	5.819
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.220	0.21	0.20	<b>0.19</b>	0.18	0.17
Q	[GJ]	56.51	11.82	11.24	<b>10.71</b>	10.23	9.79
q	[MW]	0.0069	0.0015	0.0014	<b>0.0013</b>	0.0013	0.0012
ΔQ	[zł/rok]	-	1251.21	1267.53	<b>1282.32</b>	1295.78	1308.08
N	[zł]	-	20605.31	20831.74	<b>21058.18</b>	21284.61	21511.04
SPBT	[lata]	-	16.47	16.43	<b>16.42</b>	16.43	16.44

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>16.42 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>



Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>1282.32 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>21058.18 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Wybrana grubość spełnia warunek na minimalne SPBT i wymagany opór cieplny	
<b>Uwagi audytora</b>	
Wykonać zgodnie z instrukcją dostawcy systemu ociepleniowego.	



ściany piwnic

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	42.75 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	42.75 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	3.20 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	932
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	przyklejenie płyt wełny Rockwool, zamocmowanie łącznikami mechanicznymi i wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynki mineralnego
Materiał izolacyjny	wełna Rockwool
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [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>	3.3	3	7.3	11.5	15.8	17.8
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	161.5	150.6	133.9	99.9	11.8	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	19.2	19	15.2	12.1	8	3.2
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	10.9	86.8	115.2	161.8

**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	110.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	analiza cen rynkowych

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	<b>0.10</b>	-	-	-	-
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	<b>2.500</b>	-	-	-	-
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	0.707	<b>3.207</b>	-	-	-	-
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.415	<b>0.31</b>	-	-	-	-
Q	[GJ]	4.87	<b>1.07</b>	-	-	-	-
q	[MW]	0.0014	<b>0.0003</b>	-	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>106.41</b>	-	-	-	-
N	[zł]	-	<b>4702.50</b>	-	-	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>44.19</b>	-	-	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>44.19 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>106.41 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>4702.50 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Z punktu czysto ekonomicznego działania takie jest nieopłacalne. Jednak w ogólnym bilansie budynku poprawia jego komfort cieplny oraz wygląd	
<b>Uwagi audytora</b>	
Wykonać zgodnie z instrukcją dostawcy system ociepleń	

### 6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

okna części mieszkalnej

#### Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien.

Powierzchnia przegród typowych	20.48 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	142.50 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.20 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3787

#### Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	685.1	632.8	533.2	360	34	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	36	337.9	480	688.2

okna części mieszkalnej

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	wymiana stolarki na nową na profilach z PVC. Wymagany współczynnik przenikania ciepła dla okna to 1,4 Zainstalować w oknach nawiewniki automatyczne
---------------------------------	---

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	450.00	zł/m <sup>2</sup>	20.48	9216.00
Koszt montażu stolarki	50.00	zł/m <sup>2</sup>	20.48	1024.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	40.00		10.00	400.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

#### Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	2.600	<b>1.400</b>	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	1.20	<b>0.70</b>	-	-
c <sub>w</sub>	[-]	1.00	<b>1.00</b>	-	-
c <sub>m</sub>	[-]	1.30	<b>1.00</b>	-	-
Q	[GJ]	36.46	<b>20.49</b>	-	-
q	[MW]	0.0047	<b>0.0031</b>	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>447.30</b>	-	-
N	[zł]	-	<b>10640.00</b>	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>23.79</b>	-	-

#### Wybrany wariant

SPBT	<b>23.79 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>447.30 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>10640.00 [zł]</b>
<b>Uwagi audytora</b> zaizolować okna przy użyciu pianki montażowej tak aby nie powstały mostki termiczne	

Dzwi wejściowe

**Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien.**

Powierzchnia przegród typowych	2.40 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	5.00 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.20 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3787

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	685.1	632.8	533.2	360	34	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	36	337.9	480	688.2

Dzwi wejściowe

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	wymiana na nowe stalowe izolowane o wsp U-1,8
---------------------------------	---

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	500.00	zł/m <sup>2</sup>	2.40	1200.00
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)]	3.000	<b>1.800</b>	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	1.20	<b>1.00</b>	-	-
c <sub>w</sub>	[-]	1.00	<b>1.00</b>	-	-
c <sub>m</sub>	[-]	1.30	<b>1.00</b>	-	-
Q	[GJ]	3.02	<b>1.97</b>	-	-
q	[MW]	0.0004	<b>0.0002</b>	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>29.50</b>	-	-
N	[zł]	-	<b>1200.00</b>	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>40.67</b>	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>40.67 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>29.50 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>1200.00 [zł]</b>

**Uwagi audytora**

-

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

#### Ulepszenie: modernizacja instalacji c.w.u.

Opis usprawnienia	Likwidacja starego zasobnika pojemnościowego, montaż gazowego przepływowego podgrzewacza
Opis modernizacji źródła ciepła	Likwidacja zasobnika akumulacyjnego elektrycznego. Montaż gazowego podgrzewacza wody (przepływowego) o mocy 19 kW z automatyczną regulacją mocy i zapłonem bateryjnym. Montaż odprowadzenia spalin
Opis modernizacji przesyłania ciepła	Skrócenie przebiegu przewodów c.w.u. i ich częściowa izolacja
Opis modernizacji akumulacji ciepła	Likwidacja zasobnika
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	tak
Zmniejszenie zużycia ciepłej wody [%]:	10.00
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
<b>Systemy CWU proponowane w usprawnieniu</b>	
<b>System:</b>	<b>gazowy podgrzewacz przepływowy</b>
Nośnik energii końcowej	Paliwo/źródło energii: Gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.88
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.70</b>
<b>Wyniki obliczeń dla ulepszenia</b>	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	14.82
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00070
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	8.33
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00040
Planowany koszt ulepszenia [zł]	3500.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	723.60
SPBT [lata]	4.84

#### Wybrany wariant: modernizacja instalacji c.w.u.

SPBT [lata]	4.84
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	723.60
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	3500.00
Uwagi audytora	
Usprawnienie zgodnie z wytycznymi inwestora. Zamiana nośnika energii wpływa na ograniczenie kosztów, poprawę sprawności i ograniczenie zużycia energii końcowej w przypadku sporządzania świadectwa energetycznego	

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Likwidacja starego zasobnika pojemnościowego, montaż gazowego przepływowego podgrzewacza, Montaż armatury energooszczędnej,	3500.00	4.84
2	ułożenie płyt z wełny minerlanej od spodu pomiędzy rokiami. Wykonanie paroizolacji z folii, uszczelnienie styków taśmą, wełnamineralna	6970.00	13.56
3	przyklejenie płyt z wełny minerlanej i wykonanie warstwy szpachlowej, wełna mineralna	4374.91	14.57
4	przyklejenie płyt z wełny Rockwool do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego akrylowego lubb mineralnego malowanego, wełna Rockwool	21058.18	16.42
5	wymiana stolarki na nową na profilach z PVC. Wymagany współczynnik przenikania ciepła dla okna to 1,4 Zainstalować w oknach nawiewniki automatyczne	10640.00	23.79
6	wymiana na nowe stalowe izolowane o wsp U-1,8	1200.00	40.67
7	przyklejenie płyt z wełny Rockwool, zamocowanie łącznikami mechanicznymi i wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynki mineralnego , wełna Rockwool	4702.50	44.19



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

Ulepszenie: modernizacja instalacji c.o.

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	tak
wt	1
wd	0.95
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
<b>Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu</b>	
<b>System:</b>	<b>Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r.</b>
Nośnik energii końcowej	Paliwo/źródło energii: Węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.82
Sprawność przesyłu ciepła	0.95
Sprawność regulacji ciepła	0.97
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.76</b>
<b>Wyniki obliczeń dla ulepszenia</b>	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	240.99
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.01696
Planowany koszt ulepszenia [zł]	10000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	1698.06
SPBT [lata]	5.89

Wybrany wariant: modernizacja instalacji c.o.

SPBT [lata]	5.89
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	1698.06
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	10000.00
Uwagi audytora	
Z porównania zużycia energii z uwzględnieniem sprawności i bez niej wynika że występują duże straty w instalacji	

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: Montaż nowego kotła na paliwo stałe, z zasobnikiem paliwa i podajnikiem. Podłączenie sterownika kotła do instalacji elektrycznej	$\eta_g = 0.82$
Przesyłanie ciepła: montaż naczynia wzbiorczego oraz pompy obiegowej. Izolacja przewodów otulinami z pianki poliuretanowej o grubości 20 mm zgodnie z wymaganiami WT2008	$\eta_d = 0.95$
Regulacja systemu grzewczego: Montaż zaworów termostatycznych. Regulacja sterownika kotła	$\eta_e = 0.97$
Akumulacja ciepła: bez zmian	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: Przerwy w ogrzaniu pozostają, tym razem celowe wynikające z ustawień sterowania kotła. Koszt został wliczony w cenę modernizacji instalacji.	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: Przerwy w ogrzaniu pozostają, tym razem celowe wynikające z ustawień sterowania kotła. Koszt został wliczony w cenę modernizacji instalacji.	$W_d = 0.95$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.76$

Opis ulepszenia systemu grzewczego

wymiana kotła na nowy na to samo paliwo zgodnie z wytycznymi inwestora, montaż zaworów termostatycznych, wymiana grzejników, montaż pompy obiegowej i naczynia wzbiorczego, izolacja przewodów

Uwagi audytora

Z porównania zużycia energii z uwzględnieniem sprawności i bez niej wynika że występują duże straty w instalacji

## 7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Optymalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna			Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	[zł]	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	67195.59	4653.49	65.43	46534.85	11439.12	10751.29		9306.97
2	Wariant optymalizacyjny 2	62493.09	4644.96	65.32	46449.56	10498.62	9998.89		9289.91
3	Wariant optymalizacyjny 3	61293.09	4608.38	64.81	46083.85	10258.62	9806.89		9216.77
4	Wariant optymalizacyjny 4	50653.09	4348.13	61.20	40522.47	8130.62	8104.49		8696.26
5	Wariant optymalizacyjny 5	29594.91	2493.73	35.46	23675.93	3918.98	4735.19		4987.46
6	Wariant optymalizacyjny 6	25220.00	2131.34	30.44	20176.00	3044.00	4035.20		4262.67
7	Wariant optymalizacyjny 7	18250.00	1815.94	26.06	14600.00	1650.00	2920.00		3631.87
8	Wariant optymalizacyjny 8	14750.00	1698.06	23.56	11800.00	950.00	2360.00		3396.12
<b>Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny</b>									
Do realizacji wybrano <b>wariant optymalizacyjny nr 1</b>									
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi <b>67195.59 zł</b>									
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 4750.00 zł									
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości <b>10000.00 zł</b> , planowana kwota kredytu wynosi <b>57195.59 zł</b>									
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 instalacji c.w.u.	4.84
2	System ogrzewania	modernizacja instalacji c.o.	5.89
3	Dach	izolacja wełną mineralną	13.56
4	Strop piwnicy	przyklejenie płyt z wełny mineralnej	14.57
5	Elewacje budynku część ogrzewana	ocieplenie metodą BSO	16.42
6	okna części mieszkalnej	wymiana na nową	23.79
7	Dzwi wejściowe	wymiana	40.67
8	ściany piwnic	ocieplenie metodą BSO	44.19

#### Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	8.78
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.40
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	64.48
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	81.06
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	8.33
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	132.68
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	166.80

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

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: Przerwy w ogrzaniu pozostają, tym razem celowe wynikające z ustawień sterowania kotła. Koszt został wliczony w cenę modernizacji instalacji.	1.00	0.00 [zł]	0.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	10000.00 [zł]	10000.00
3	Przedsięwzięcie związane z ograniczeniem zużycia ciepłej wody: Montaż armatury energooszczędnej	1.00	1500.00 [zł]	1500.00
4	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	2000.00 [zł]	2000.00
5	Elewacje budynku część ogrzewana - wełna ( $\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.180 [m] Część ogrzewana elewacja frontowa, Część ogrzewana elewacja tylna, Część ogrzewana elewacja wejściowa	141.52 [m <sup>2</sup> ]	28.80 [zł/m <sup>2</sup> ]	4075.78
6	Elewacje budynku część ogrzewana - robocizna	141.52 [m <sup>2</sup> ]	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	7076.00
7	Elewacje budynku część ogrzewana - sprzęt	141.52 [m <sup>2</sup> ]	20.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	2830.40
8	Elewacje budynku część ogrzewana - prace dodatkowe	141.52 [m <sup>2</sup> ]	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	7076.00
9	Strop piwnicy - wełna mineralna ( $\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.080 [m] Strop piwnicy	79.54 [m <sup>2</sup> ]	55.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	4374.91
10	ściany piwnic - wełna ( $\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.100 [m] Ściana piwnicy frontowa, Ściana piwnicy tylna, Ściana garażu boczna, Ściana garażu z bramą, Ściana piwnicy boczna	42.75 [m <sup>2</sup> ]	110.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	4702.50
11	Dach - wełnamineralna ( $\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.150 [m] Dach	85.00 [m <sup>2</sup> ]	27.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	2295.00
12	Dach - robocizna	85.00 [m <sup>2</sup> ]	20.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	1700.00
13	Dach - sprzęt	85.00 [m <sup>2</sup> ]	15.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	1275.00
14	Dach - prace dodatkowe	85.00 [m <sup>2</sup> ]	20.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	1700.00
15	okna części mieszkalnej - wymiana na nową	20.48 [m <sup>2</sup> ]	450.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	9216.00
16	okna części mieszkalnej - robocizna	20.48 [m <sup>2</sup> ]	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	1024.00
17	okna części mieszkalnej - modernizacja elementów wpływających na strumień wentylacyjny	10 [szt.]	40.00 [zł/komplet]	400.00
18	Dzwi wejściowe - wymiana	2.40 [m <sup>2</sup> ]	500.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	1200.00

**ZAŁĄCZNIKI**

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
<b>Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją</b>				
Paliwo/źródło energii: Węgiel kamienny	100.00	28.00	0.00	0.00
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Paliwo/źródło energii: Węgiel kamienny	100.00	28.00	0.00	0.00

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
<b>Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją</b>				
Energia elektryczna: Produkcja mieszana *	100.00	87.22	0.00	4.18
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Paliwo/źródło energii: Gaz ziemny	100.00	48.10	0.00	18.20

**ZALĄCZNIKI**

**Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych**

Symbol przegrody: SZ 1

Nazwa przegrody		mur cegła dziurawka 38 tynk			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.22			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.38	0.62	880	1400
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Elewacje budynku część ogrzewana		TAK		1.220	0.188
Część ogrzewana ściana do sąsiedniego budynku		NIE		1.220	1.220
ściany poddasza		NIE		1.220	1.220

Symbol przegrody: SZ 2

Nazwa przegrody		mur cegła dziurawka 25 tynk			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.64			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.25	0.62	880	1400
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
ściany piwnic		TAK		1.415	0.312

Symbol przegrody: SG

Nazwa przegrody		mur z cegły pełnej 38 cm			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.515			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.38	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					

**ZALĄCZNIKI**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana piwnic w gruncie	NIE	1.515	1.515

Symbol przegrody: SZ PIWN

Nazwa przegrody	mur cegła pełna 38 tynk				
Typ przegrody	Ściana o budowie jednorodnej				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.266				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.13				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.13				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.38	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850

**Występowanie przegrody w grupie**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
ściany piwnic	TAK	1.415	0.312

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody	posadzka cementowa na gruzobetonie				
Typ przegrody	Podłoga w podziemiu ogrzewanym				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.98				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.17				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Gruzobeton	0.1	1	1000	1900
2	Piasek średni	0.3	0.4	840	1650

**Występowanie przegrody w grupie**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga w gruncie	NIE	0.980	0.980

Symbol przegrody: STP

Nazwa przegrody	strop poddasze płyta żelb płyta pilśniowa wylewka wykładzina PVC				
Typ przegrody	Strop o budowie jednorodnej				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.906				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.04				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.1				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Żelbet	0.16	1.7	840	2500
2	Płyty pilśniowe porowate	0.04	0.05	2510	300
3	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.045	1	840	1900
4	Wykładzina podłogowa PVC	0.005	0.2	1260	1300

**Występowanie przegrody w grupie**





**ZALĄCZNIKI**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop poddasza	NIE	0.906	0.906

Symbol przegrody: STP P

Nazwa przegrody	strop piwnica płyta zelb płyta pilśniowa wylewka wykładzina PVC				
Typ przegrody	Strop o budowie jednorodnej				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.852				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.04				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.17				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty pilśniowe porowate	0.04	0.05	2510	300
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.045	1	840	1900
3	Wykładzina podłogowa PVC	0.005	0.2	1260	1300
4	Żelbet	0.16	1.7	840	2500

**Występowanie przegrody w grupie**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop piwnicy	TAK	0.852	0.305

Symbol przegrody: TR

Nazwa przegrody	Taras płyta żelbetowa				
Typ przegrody	Stropodach tradycyjny				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3.022				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.04				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.1				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Żelbet	0.16	1.7	840	2500
2	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
3	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.05	1	840	1900
4	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.02	1.05	920	2000

**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
Dach tarasu nad garażem	NIE	3.022	3.022

**Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny**

Symbol przegrody: D	
Nazwa przegrody	Krokwie 10x14 co 80 deskowanie 2xpapa
Typ przegrody	Dach skośny
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	6.725
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m²K)/W]	0.04
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m²K)/W]	0.1
Kąt nachylenia połaci [°]	45

**ZALĄCZNIKI**

Rozstaw osiowy krokwi [m]	0.8		
Wysokość krokwi [m]	0.14		
Szerokość krokwi [m]	0.1		
Wysokość kontrłaty [m]	0		
Szerokość kontrłaty [m]	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
Dach	TAK	6.725	0.244

**ZAŁĄCZNIKI**

**Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej**

**Symbol przegrody: O**

Nazwa przegrody	okna		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.6		
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
okienka piwnic	NIE	2.600	2.600
okna części mieszkalnej	TAK	2.600	1.400
okienka poddasza	NIE	2.600	2.600

**Symbol przegrody: DW**

Nazwa przegrody	Drzwi wejściowe		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0		
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
Dzwi wejściowe	TAK	3.000	1.800

**Symbol przegrody: BG**

Nazwa przegrody	Brama garażowa		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	4.5		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0		
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
Brama garażowa	NIE	4.500	4.500

**ZAŁĄCZNIKI**

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

Strefa: Część mieszkalna

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	135.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	351.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.20
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	79337.47

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Elewacje budynku część ogrzewana	Część ogrzewana elewacja frontowa	47.52	57.60	1.220	72.027	6083.99
Elewacje budynku część ogrzewana	Część ogrzewana elewacja tylna	48.00	57.60	1.220	72.253	6145.44
Elewacje budynku część ogrzewana	Część ogrzewana elewacja wejściowa	46.00	49.20	1.220	60.633	5889.38
Część ogrzewana ściana do sąsiedniego budynku	Część ogrzewana ściana do sąsiedniego budynku	49.20	49.20	1.220	60.037	6299.08
Strop poddasza	Strop poddasza	79.54	79.54	0.906	72.043	16704.2
Strop piwnicy	Strop piwnicy	79.54	79.54	0.852	67.748	0

**Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne**

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni k[J/(m²K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
	wewnętrzna	zewnątrzna	wewnętrzna	zewnątrzna	
ściana wewnętrzna nośna	36.00	36.00	157950	157950	11372400
ścianki działowe	16.00	16.00	118350	118350	3787200
strop międzypiętrowy	79.50	79.50	210000	80010	23055795

**Przegrody typowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
okna części mieszkalnej	Okna duże	10.08	2.00	2.600	26.208
okna części mieszkalnej	Okna duże	8.40	2.00	2.600	21.840
okna części mieszkalnej	Dzwi balkonowe	1.20	2.00	2.600	3.120
okna części mieszkalnej	Okienko	0.80	2.00	2.600	2.080
Dzwi wejściowe	Dzwi wejściowe	2.40	2.00	3.000	7.200

**Mostki cieplne**

Symbol przegrody	Symbol mostka	$\Psi$ [W/(mK)]	l <sub>i</sub> [m]
SZ 1	W7	0.45	31.2
SZ 1	W7	0.45	30.4
SZ 1	W7	0.45	10
SZ 1	W7	0.45	

**Wentylacja**

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
----------------	----------------------

**ZAŁĄCZNIKI**

Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	150.00
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0.00
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0.00
<b>Ciepła woda użytkowa</b>	
Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]	10
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]	55
Liczba jednostek odniesienia Li [j.o.]	3
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm³/(j.o.) doba]	35
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	329

**Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009**

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2
$\theta_e$	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	489.31	488.71	498.24	514.7	557.26	620.17
$C_m$	[kJ/K]	79337.47	79337.47	79337.47	79337.47	79337.47	79337.47
$\tau$	[h]	45.04	45.09	44.23	42.82	39.55	35.54
$a_H$		4	4.01	3.95	3.85	3.64	3.37
$Q_{H,ht}$	[kWh]	7747.15	7142.26	6134.4	4283.11	2478.06	1636.14
$q_{int}$	[W/m²]	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
$Q_{int}$	[kWh]	351.54	317.52	351.54	340.2	351.54	340.2
$Q_{sol}$	[kWh]	230.6	292.05	622.03	942.22	1313.97	1324.64
$Q_{H,gn}$	[kWh]	582.14	609.57	973.57	1282.42	1665.51	1664.84
$\gamma_H$		0.08	0.09	0.16	0.3	0.67	1.02
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.99	0.91	0.76
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	7165.01	6532.69	5160.83	3013.51	962.45	370.86
$L_H$	[h]	744	672	744	720	372	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2
$\theta_e$	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	744.33	737.18	555.37	523.38	502.52	489.31
$C_m$	[kJ/K]	79337.47	79337.47	79337.47	79337.47	79337.47	79337.47
$\tau$	[h]	29.61	29.9	39.68	42.11	43.86	45.04
$a_H$		2.97	2.99	3.65	3.81	3.92	4
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1177.88	1215.65	2528.28	4083.11	5569.66	7780.96
$q_{int}$	[W/m²]	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
$Q_{int}$	[kWh]	351.54	351.54	340.2	351.54	340.2	351.54
$Q_{sol}$	[kWh]	1396.51	1132.14	828.41	473.01	257.18	195.16
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1748.05	1483.68	1168.61	824.55	597.38	546.7
$\gamma_H$		1.48	1.22	0.46	0.2	0.11	0.07
$\eta_{H,gn}$		0.59	0.67	0.97	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	146.53	221.58	1394.73	3258.56	4972.28	7234.26
$L_H$	[h]	0	0	360	744	720	744

**ZALĄCZNIKI**

<b>Wyniki zapotrzebowania na ciepło</b>	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	465.19
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	73.4
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	40433.29
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	66948.37

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

<b>Przegrody wielowarstwowe</b>						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Elewacje budynku część ogrzewana	Część ogrzewana elewacja frontowa	47.52	57.60	0.188	22.973	6083.99
Elewacje budynku część ogrzewana	Część ogrzewana elewacja tylna	48.00	57.60	0.188	22.703	6145.44
Elewacje budynku część ogrzewana	Część ogrzewana elewacja wejściowa	46.00	49.20	0.188	13.147	5889.38
Część ogrzewana ściana do sąsiedniego budynku	Część ogrzewana ściana do sąsiedniego budynku	49.20	49.20	1.220	60.037	6299.08
Strop poddasza	Strop poddasza	79.54	79.54	0.906	72.043	16704.2
Strop piwnicy	Strop piwnicy	79.54	79.54	0.305	24.256	0

<b>Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne</b>					
Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m <sup>2</sup> ]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni k[J/(m <sup>2</sup> K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
	wewnętrzna	zewewnętrzna	wewnętrzna	zewewnętrzna	
ściana wewnętrzna nośna	36.00	36.00	157950	157950	11372400
ścianki działowe	16.00	16.00	118350	118350	3787200
strop międzypiętrowy	79.50	79.50	210000	80010	23055795

<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 części mieszkalnej	Okna duże	10.08	2.00	1.400	14.112	
okna części mieszkalnej	Okna duże	8.40	2.00	1.400	11.760	
okna części mieszkalnej	Dzwi balkonowe	1.20	2.00	1.400	1.680	
okna części mieszkalnej	Okienko	0.80	2.00	1.400	1.120	
Dzwi wejściowe	Dzwi wejściowe	2.40	2.00	1.800	4.320	

<b>Mostki cieplne</b>				
Symbol przegrody	Symbol mostka		$\Psi$ [W/(mK)]	$l_i$ [m]
SZ 1	W7		0.45	31.2
SZ 1	W7		0.45	30.4
SZ 1	W7		0.45	10
SZ 1	W7		0.45	

<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]	150.00
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	0.00

**ZALĄCZNIKI**

Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0.00
<b>Ciepła woda użytkowa</b>	
Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]	10
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]	55
Liczba jednostek odniesienia Li [j.o.]	3
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm³/(j.o.) doba]	31.5
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	329

<b>Urządzenia pomocnicze</b>			
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku o powierzchni do 250 [m²] z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 12 [°C]	0.20 [W/m²]	5815 [h]
CO	Naped pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni do 250 [m²]	0.30 [W/m²]	5815 [h]

<b>Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009</b>							
		<b>styczeń</b>	<b>luty</b>	<b>marzec</b>	<b>kwiecień</b>	<b>maj</b>	<b>czerwiec</b>
$\theta_{int,H}$	°C	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2
$\theta_e$	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	262.32	261.72	270.73	288.25	330.49	393.02
$C_m$	[kJ/K]	79337.47	79337.47	79337.47	79337.47	79337.47	79337.47
$\tau$	[h]	84.01	84.21	81.4	76.46	66.68	56.07
$a_H$		6.6	6.61	6.43	6.1	5.45	4.74
$Q_{H,ht}$	[kWh]	4017.03	3696.45	3231.27	2322.18	1329.83	949.27
$q_{int}$	[W/m²]	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
$Q_{int}$	[kWh]	351.54	317.52	351.54	340.2	351.54	340.2
$Q_{sol}$	[kWh]	218.18	272.15	569.92	857.67	1192.06	1198.99
$Q_{H,gn}$	[kWh]	569.72	589.67	921.46	1197.87	1543.6	1539.19
$\gamma_H$		0.14	0.16	0.29	0.52	1.16	1.62
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.99	0.78	0.59
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3447.31	3106.78	2309.81	1136.29	125.82	41.15
$L_H$	[h]	744	672	744	720	367	0
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_{int,H}$	°C	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2
$\theta_e$	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	516.53	510.19	328.1	296.3	275.53	262.32
$C_m$	[kJ/K]	79337.47	79337.47	79337.47	79337.47	79337.47	79337.47
$\tau$	[h]	42.67	43.2	67.17	74.38	79.98	84.01
$a_H$		3.84	3.88	5.48	5.96	6.33	6.6
$Q_{H,ht}$	[kWh]	771.73	792.73	1351.04	2243.56	2956.18	4033.76
$q_{int}$	[W/m²]	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
$Q_{int}$	[kWh]	351.54	351.54	340.2	351.54	340.2	351.54
$Q_{sol}$	[kWh]	1265.22	1027.37	755.79	436.43	241.9	186.67
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1616.76	1378.91	1095.99	787.97	582.1	538.21
$\gamma_H$		2.09	1.74	0.81	0.35	0.2	0.13
$\eta_{H,gn}$		0.46	0.54	0.92	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	28.02	48.12	342.73	1455.59	2374.08	3495.55



**ZAŁĄCZNIKI**

$L_{H}$	[h]	0	0	360	744	720	744
<b>Wyniki zapotrzebowania na ciepło</b>							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]					248.15		
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]					73.4		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					17911.25		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{k,H}$ [kWh]					22518.55		

**Strefa: Poddasze**

<b>Dane ogólne strefy</b>	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	67.50
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	102.00
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym $V_{ue}$ [m <sup>3</sup> /h]	102
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym $n_{ue}$ [1/h]	1

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

<b>Przegrody wielowarstwowe</b>						
		<b>Powierzchnia [m<sup>2</sup>]</b>				
<b>Grupa</b>	<b>Nazwa przegrody</b>	<b>Netto</b>	<b>Brutto</b>	<b>U [W/m<sup>2</sup> K]</b>	<b>Htr [W/K]</b>	<b>Cm [kJ/K]</b>
ściany poddasza	Poddasze elewacja frontowa (od ulicy)	11.50	12.04	1.220	16.460	1472.02
ściany poddasza	Poddasze elewacja tylna (od podwórka)	11.50	12.04	1.220	16.460	1472.02
ściany poddasza	Poddasze elewacja boczna	10.32	10.32	1.220	12.599	1321.91
Dach	Dach	85.00	85.00	6.725	571.596	595

<b>Przegrody typowe</b>						
<b>Grupa</b>	<b>Nazwa przegrody</b>	<b>Powierzchnia [m<sup>2</sup>]</b>	<b>a [m<sup>3</sup>/m h daPa<sup>2/3</sup>]</b>	<b>U [W/m<sup>2</sup> K]</b>	<b>Htr [W/K]</b>	
okienka poddasza	Okienka poddasza	0.54	2.00	2.600	1.404	
okienka poddasza	Okienka poddasza	0.54	2.00	2.600	1.404	

<b>Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008</b>							
		<b>styczeń</b>	<b>luty</b>	<b>marzec</b>	<b>kwiecień</b>	<b>maj</b>	<b>czerwiec</b>
$\theta_u$	°C	0.32	-0.13	4.77	9.48	14.2	16.54
$\theta_e$	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H_{ue}$	[W/K]	653.92	653.92	653.92	653.92	653.92	653.92
$H_{iu}$	[W/K]	72.04	72.04	72.04	72.04	72.04	72.04
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	12.67	15.54	31.71	47.49	65.78	65.74
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_u$	°C	18.17	18.05	13.79	10.43	5.81	0.22
$\theta_e$	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H_{ue}$	[W/K]	653.92	653.92	653.92	653.92	653.92	653.92
$H_{iu}$	[W/K]	72.04	72.04	72.04	72.04	72.04	72.04
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0



**ZALĄCZNIKI**

$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	69.53	56.58	41.96	24.65	13.98	11.01

**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 poddasza	Poddasze elewacja frontowa (od ulicy)	11.50	12.04	1.220	16.460	1472.02
ściany poddasza	Poddasze elewacja tylna (od podwórka)	11.50	12.04	1.220	16.460	1472.02
ściany poddasza	Poddasze elewacja boczna	10.32	10.32	1.220	12.599	1321.91
Dach	Dach	85.00	85.00	0.244	20.752	595

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]	
okienka poddasza	Okienka poddasza	0.54	2.00	2.600	1.404	
okienka poddasza	Okienka poddasza	0.54	2.00	2.600	1.404	

Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_u$	°C	7.29	7.03	10.32	13.51	16.7	18.25
$\theta_e$	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H_{ue}$	[W/K]	103.08	103.08	103.08	103.08	103.08	103.08
$H_{lu}$	[W/K]	72.04	72.04	72.04	72.04	72.04	72.04
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	12.67	15.54	31.71	47.49	65.78	65.74
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_u$	°C	19.32	19.16	16.3	13.97	10.89	7.22
$\theta_e$	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H_{ue}$	[W/K]	103.08	103.08	103.08	103.08	103.08	103.08
$H_{lu}$	[W/K]	72.04	72.04	72.04	72.04	72.04	72.04
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	69.53	56.58	41.96	24.65	13.98	11.01

**Strefa: Piwnica i garaż**

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	80.95
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	170.00
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym $V_{ue}$ [m <sup>3</sup> /h]	170
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym $n_{ue}$ [1/h]	1

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

Przegrody wielowarstwowe
--------------------------

**ZAŁĄCZNIKI**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
ściany piwnic	Ściana piwnicy frontowa	13.44	14.40	1.266	20.251	2122.85
ściany piwnic	Ściana piwnicy tylna	5.79	6.75	1.266	9.128	914.53
ściany piwnic	Ściana garażu boczna	8.94	9.90	1.640	16.460	1144.59
ściany piwnic	Ściana garażu z bramą	2.19	5.04	1.640	6.651	280.39
ściany piwnic	Ściana piwnicy boczna	12.39	12.39	1.266	15.682	1957
Dach tarasu nad garażem	Dach tarasu nad garażem	13.75	13.75	3.022	46.773	2887.5
Ściana piwnic w gruncie	Ściana piwnic w gruncie	13.66	13.66	0.812	6.653	2157.6
Podłoga w gruncie	Podłoga w gruncie	80.95	80.95	0.366	29.643	15380.5

**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]
okienka piwnic	Okienka piwnic	0.96	2.00	2.600	2.496
okienka piwnic	Okieno piwnicy	0.96	2.00	2.600	2.496
okienka piwnic	Okieno piwnicy	0.96	2.00	2.600	2.496
Brama garażowa	Brama garażowa	2.85	3.00	4.500	12.825

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_u$	°C	3.31	2.98	7.32	11.53	15.75	17.79
$\theta_e$	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H_{ue}$	[W/K]	228.22	228.22	228.22	228.22	228.22	228.22
$H_{lu}$	[W/K]	67.75	67.75	67.75	67.75	67.75	67.75
$Q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	33.74	41.1	83.41	125.15	173.99	175.86
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_u$	°C	19.18	18.95	15.17	12.1	8.04	3.22
$\theta_e$	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H_{ue}$	[W/K]	228.22	228.22	228.22	228.22	228.22	228.22
$H_{lu}$	[W/K]	67.75	67.75	67.75	67.75	67.75	67.75
$Q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	183.31	149.3	111.89	66.86	37.4	29.61

**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 piwnic	Ściana piwnicy frontowa	13.44	14.40	0.312	7.431	2122.85
ściany piwnic	Ściana piwnicy tylna	5.79	6.75	0.312	3.606	914.53
ściany piwnic	Ściana garażu boczna	8.94	9.90	0.312	4.588	1144.59
ściany piwnic	Ściana garażu z bramą	2.19	5.04	0.312	3.743	280.39
ściany piwnic	Ściana piwnicy boczna	12.39	12.39	0.312	3.864	1957

**ZAŁĄCZNIKI**

Dach tarasu nad garażem	Dach tarasu nad garażem	13.75	13.75	3.022	46.773	2887.5	
Ściana piwnic w gruncie	Ściana piwnic w gruncie	13.66	13.66	0.812	6.653	2157.6	
Podłoga w gruncie	Podłoga w gruncie	80.95	80.95	0.366	29.643	15380.5	
<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]		
okienka piwnic	Okienka piwnic	0.96	2.00	2.600	2.496		
okienka piwnic	Okieno piwnicy	0.96	2.00	2.600	2.496		
okienka piwnic	Okieno piwnicy	0.96	2.00	2.600	2.496		
Brama garażowa	Brama garażowa	2.85	3.00	4.500	12.825		
<b>Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008</b>							
		<b>styczeń</b>	<b>luty</b>	<b>marzec</b>	<b>kwiecień</b>	<b>maj</b>	<b>czerwiec</b>
$\theta_u$	°C	0.9	0.54	5.55	10.44	15.32	17.67
$\theta_e$	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H_{ue}$	[W/K]	183.28	183.28	183.28	183.28	183.28	183.28
$H_{iu}$	[W/K]	24.26	24.26	24.26	24.26	24.26	24.26
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	33.74	41.1	83.41	125.15	173.99	175.86
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_u$	°C	19.27	18.96	14.59	11.01	6.32	0.79
$\theta_e$	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H_{ue}$	[W/K]	183.28	183.28	183.28	183.28	183.28	183.28
$H_{iu}$	[W/K]	24.26	24.26	24.26	24.26	24.26	24.26
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	183.31	149.3	111.89	66.86	37.4	29.61

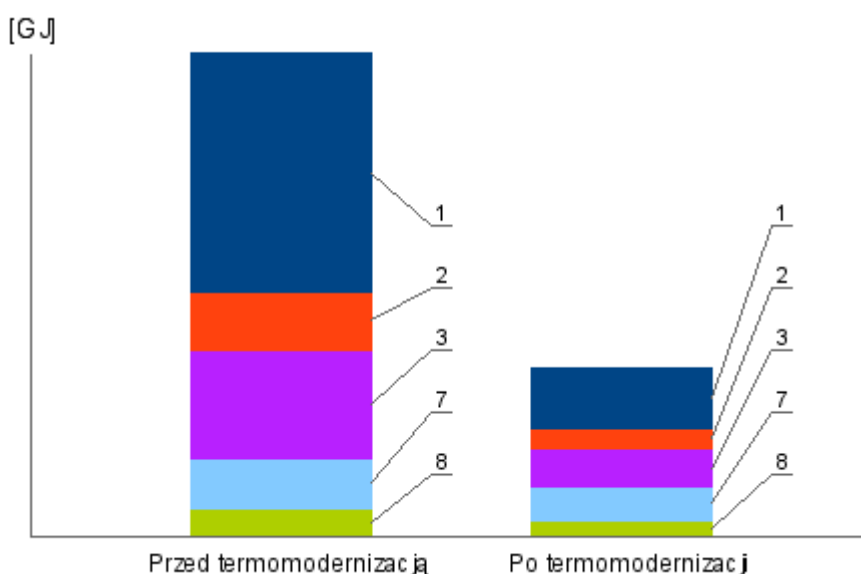
**ZAŁĄCZNIKI**

**Charakterystyka energetyczna budynku**

	<b>Przed termomodernizacją</b>	<b>Po termomodernizacji</b>
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	16.96	8.78
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.70	0.40
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	145.55	64.48
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	240.99	81.06
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	14.82	8.33

**Rozkład zapotrzebowania na energię**

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

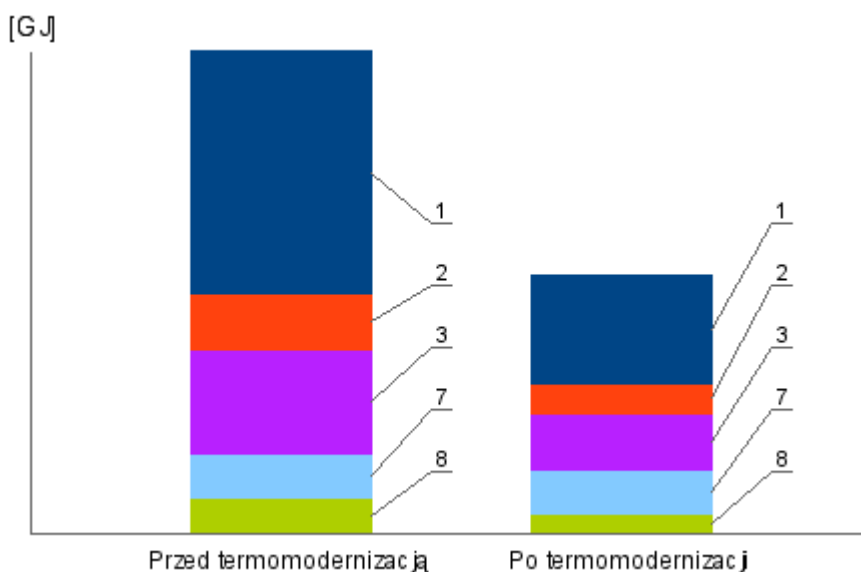


	<b>Element budynku</b>	<b>Przed termomodernizacją</b>		<b>Po termomodernizacji</b>	
		<b>wartość [GJ]</b>	<b>[%]</b>	<b>wartość [GJ]</b>	<b>[%]</b>
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	126.45	49.43	32.68	36.56
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	30.31	11.85	10.63	11.89
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	57.84	22.61	20.13	22.52
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	0	0	0	0
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	26.39	10.32	17.63	19.72
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	14.82	5.79	8.33	9.31
	<b>Suma:</b>	<b>255.81</b>	<b>100.00</b>	<b>89.39</b>	<b>100.00</b>

**ZAŁĄCZNIKI**

**Rozkład strat energii**

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	101.33	50.36	45.52	42.14
[2] Straty przez przenikanie: okna	23.09	11.48	12.6	11.67
[3] Straty przez przenikanie: stropy	43.59	21.66	23.2	21.47
[4] Straty przez przenikanie: dach	0	0	0	0
[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	0	0	0	0
[7] Straty przez wentylację	18.37	9.13	18.37	17.01
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	14.82	7.36	8.33	7.71
<b>Suma:</b>	<b>201.20</b>	<b>100.00</b>	<b>108.02</b>	<b>100.00</b>

**ZALĄCZNIKI**

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

**Wariant optymalizacyjny 2**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	modernizacja instalacji c.w.u.	4.84
2	System ogrzewania	modernizacja instalacji c.o.	5.89
3	Dach	izolacja wełną mineralną	13.56
4	Strop piwnicy	przyklejenie płyt z wełny mineralnej	14.57
5	Elewacje budynku część ogrzewana	ocieplenie metodą BSO	16.42
6	okna części mieszkalnej	wymiana na nową	23.79
7	Dzwi wejściowe	wymiana	40.67

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	8.80
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.40
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	64.72
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	81.37
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	8.33
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	133.18
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	167.43

**Wariant optymalizacyjny 3**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	modernizacja instalacji c.w.u.	4.84
2	System ogrzewania	modernizacja instalacji c.o.	5.89
3	Dach	izolacja wełną mineralną	13.56
4	Strop piwnicy	przyklejenie płyt z wełny mineralnej	14.57
5	Elewacje budynku część ogrzewana	ocieplenie metodą BSO	16.42
6	okna części mieszkalnej	wymiana na nową	23.79

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	8.92
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.40
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	65.76
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	82.68
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	8.33
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	135.33
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	170.14

**Wariant optymalizacyjny 4**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	modernizacja instalacji c.w.u.	4.84
2	System ogrzewania	modernizacja instalacji c.o.	5.89
3	Dach	izolacja wełną mineralną	13.56

**ZALĄCZNIKI**

4	Strop piwnicy	przyklejenie płyt z wełny mineralnej	14.57
5	Elewacje budynku część ogrzewana	ocieplenie metodą BSO	16.42
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			9.91
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.40
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			73.20
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			92.03
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			8.33
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			150.63
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			189.38

**Wariant optymalizacyjny 5**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	modernizacja instalacji c.w.u.	4.84
2	System ogrzewania	modernizacja instalacji c.o.	5.89
3	Dach	izolacja wełną mineralną	13.56
4	Strop piwnicy	przyklejenie płyt z wełny mineralnej	14.57
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			15.78
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.40
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			126.18
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			158.64
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			8.33
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			259.66
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			326.45

**Wariant optymalizacyjny 6**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	modernizacja instalacji c.w.u.	4.84
2	System ogrzewania	modernizacja instalacji c.o.	5.89
3	Dach	izolacja wełną mineralną	13.56
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			16.44
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.40
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			136.54
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			171.66
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			8.33
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			280.96
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			353.23



**ZALĄCZNIKI**

**Wariant optymalizacyjny 7**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	modernizacja instalacji c.w.u.	4.84
2	System ogrzewania	modernizacja instalacji c.o.	5.89
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			16.96
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.40
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			145.55
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			182.99
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			8.33
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			299.51
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			376.55

**Wariant optymalizacyjny 8**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	modernizacja instalacji c.o.	5.89
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			16.96
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.70
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			145.55
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			182.99
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			14.82
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			299.51
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			376.55