

# Audyt energetyczny budynku

Budynek mieszkalny wielorodzinny, Żorska 19, 43-188 Orzesze



# Audyt Energetyczny Budynku

Żorska 19  
43-188 Orzesze  
Powiat Mikołowski  
województwo: śląskie

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

inwestor:	Miasto Orzesze
wykonawca audytu:	Energia dla Miast Sp. z o.o., 43-190 Mikołów ul. Katowicka 80
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	
numer opracowania:	
podpis wykonawcy:	



1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek mieszkalny wielorodzinny	1.2 Rok budowy	1970
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Miasto Orzesze	1.4 Adres budynku  ul.: Żorska , nr: 19  kod: 43-188 miejscowość: Orzesze  powiat: Powiat Mikołowski województwo: śląskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Energia dla Miast Sp. z o.o., 43-190 Mikołów ul. Katowicka 80			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Jakub Rogosz			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Mikołów data wykonania opracowania: 2020-03-27			
6. Spis treści			
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. 12	
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 12	
6.2 Optymalizacja stolarki otworowej		str. 28	
6.3 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 30	
6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 31	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 33	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 33	
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 34	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 35	
ZAŁĄCZNIKI		str. 37	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 37	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 38	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 43	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 44	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 63	

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	Tradycyjna murowana	Tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	2	2
3	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	1550.00	1550.00
4	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	375.08	375.08
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	255.73	255.73
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	119.35	119.35
7	Liczba lokali mieszkalnych	1	1
8	Liczba osób użytkujących budynek	12	12
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Pojemnościowe podgrzewacze elektryczne	Pojemnościowe podgrzewacze elektryczne
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejskowe źródła ciepła.	Miejskowe źródła ciepła
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.65	0.65
12	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek stale zamieszkaný w dobrym stanie technicznym.	Budynek stale zamieszkaný w dobrym stanie technicznym.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m <sup>2</sup> K)]			
1	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	1.363	0.194
2	Ściana zewnętrzna poddasza (oddzielająca strefę mieszkalną od niemieszkalnej)	0.320	0.167
3	Ściana zewnętrzna (mieszkania/komunikacja)	1.363	1.363
4	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa poddasza)	1.568	0.198
5	Ściany piwnic (część nadziemna)	1.013	0.428
6	Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	1.327	0.475
7	Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter)	1.007	0.236
8	Strop (Komunikacja/piwnice)	1.007	1.007
9	Strop międzykondygnacyjny (piętro/poddasze)	1.488	0.150
10	Stropodach	1.784	1.784
11	Podłoga zagłębiona	2.237	2.237
12	Ściana zewnętrzna (Północny-wschód)	1.254	0.192
13	Stolarka okienna	1.400	1.400
14	Drzwi zewnętrzne (mieszkań)	2.100	2.100
15	Drzwi zewnętrzne	2.100	1.300
16	Stolarka okienna strefy poddasza oraz podziemia	2.500	2.500
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.80	0.96
2	Sprawność przesyłania [-]	1.00	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.70	0.93
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	1.00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.96	0.96
2	Sprawność przesyłu [-]	0.80	0.80
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00

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

4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarcie otworowej	nieszczelności w stolarcie otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	810.31	809.10
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.66	0.66
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	40.90	19.03
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	1.59	1.59
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	291.26	111.56
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	520.10	130.16
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	33.59	33.59
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	215.72	82.62
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	385.21	96.40
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	0.00
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	32.00	36.31
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m³]	34.31	34.31
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 m2 pow. użytkowej [zł/(m² m-c)]	3.70	1.05
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	10.91	28.55
7	Inne [zł]	180.56	180.56
<b>8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	342796.36	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	70.42
Planowane koszty całkowite [zł]	342796.36	Premia termomodernizacyjna [zł]	23411.46
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			11705.73
<b>9. Inne</b>			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku <b>ZOSTANIE</b> / NIE ZOSTANIE <sup>5)</sup> zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej ..... kW.			
Z audytu energetycznego <b>WYNIKA</b> / NIE WYNIKA <sup>5)</sup> , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.			
1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.			
2) UOZE [%] 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.
- 5) Niepotrzebne skreślić.

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

#### 3.1 Dokumenty i dane źródłowe

##### - Opis techniczny

Opis techniczny do projektu adaptacji części strychu na pomieszczenie mieszkalne.

#### 3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

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

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



### 3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

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

**4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU****4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia**

Obiekt wybudowany w technologii tradycyjnej, murowany z cegły ceramicznej pełnej, strop nad piwnicą ceramiczny odcinkowy na belkach stalowych, strop na dparterem i piętrze drewniany na belkach drewnianych, dach o konstrukcji drewnianej, kryty papą. Budynek w pełni podpiwniczony.

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

Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściany murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej ( $U=1,254W/m^2K$ )
Ściana zewnętrzna poddasza (oddzielająca strefę mieszkalną od niemieszkalnej)	Ściana działowa z płyt gipsowo-kartonowych z izolacją z wełny mineralnej $0,320W/m^2K$ .
Ściana zewnętrzna (mieszkania/komunikacja)	Ściany murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej ( $U=1,398W/m^2K$ )
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa poddasza)	Ściany murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej ( $U=1,568W/m^2K$ )
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściany murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej ( $U=1,013W/m^2K$ )
Ściana zewnętrzna (Północny-wschód)	Ściany murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej ( $U=0,515/m^2K$ )

**Dach / stropodach**

Stropodach	Stropodach nieocieplony ( $U=1,784W/m^2K$ )
Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter)	Strop Kleina nad nieogrzewanymi pomieszczeniami podziemnymi ( $U=1,007W/m^2K$ ).
Strop (Komunikacja/piwnice)	Strop nad nieogrzewanymi pomieszczeniami podziemnymi ( $U=1,007W/m^2K$ ).
Strop międzykondygnacyjny (piętro/poddasze)	Strop pod nieogrzewanym poddaszem, oddzielający strych od strefy mieszkalnej oraz strefy klatki schodowej ( $U=1,488W/m^2K$ ).

**Podłoga**

Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona nieogrzewanej piwnicy ( $U=2,237W/m^2K$ ).
Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	Ściany murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej ( $U=1,327W/m^2K$ ).

**Stolarka otworowa**

Stolarka okienna	Okna nowe pcv ( $U=1,4W/m^2K$ ).
Drzwi zewnętrzne (mieszkań)	Drzwi zewnętrzne pomiędzy strefą mieszkalną a strefą komunikacyjną. Drzwi różnego typu.
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne przedsionka.
Stolarka okienna strefy poddasza oraz podziemia	Stolarka okienna w ramach drewnianych $U= 2,1(W/m^2K)$ . Silnie wyeksploatowana.

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]	40.90
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.59
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	291.26
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	520.10
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	33.59
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)]	215.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	385.21

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

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	32.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	34.31
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	3.70
Opłata abonamentowa [zł]	10.91
Inne	
Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	180.56

**4.4 Charakterystyka systemu grzewczego**

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Budynek ogrzewany jest z miejscowych źródeł ciepła usytuowanych w lokalach mieszkalnych (piece kaflowe).

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.80
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.56</b>

**4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej**

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej odbywa się z wykorzystaniem przepływowych podgrzewaczy elektrycznych, idnywidulanie dla każdego lokalu mieszkalnego.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.77</b>

**4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku**

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja naturalna, grawitacyjna. Wentylacja odbywa się poprzez klatki wentylacyjne oraz nieszczelności w stolarnie otworowej.  
System sprawny

**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 będzie polegała na usunięciu istniejących miejscowych źródeł ciepła i montażu jednego zbiorczego źródła ciepła (Gazowy kocioł kondensacyjny) oraz instalacji centralnego ogrzewania. Źródło ciepła umiejscowione będzie w kotłowni lokalnej, która powstanie w zaadoptowanych do tego celu pomieszczeń wskazanych przez projektanta. Na etapie audytu energetycznego dopuszcza się 3 możliwości: adaptację pomieszczeń piwnicznych, adaptację części poddasza bądź budowę kotłowni wolnostojącej.	Z uwagi na naturalną wymianę ciepła istniejące źródła ciepła (miejscowe piece kaflowe) są nieefektywne pod względem transportu ciepła i równomierności ogrzewania. Ponadto istniejące źródła ciepła sterowane są ręcznie co w praktyce uniemożliwia kontrolowanie i optymalizację procesu spalania prowadzące między innymi do spalania niepełnego. Brak automatyki prowadzi także do nieefektywnego obciążenia źródła ciepła. Ponadto indywidualne źródła ciepła wyposażone w paleniska rusztowe (zwłaszcza w sytuacji kiedy w jednym lokalu mieszkalnym istnieje kilka źródeł) są niekomfortowe w użytkowaniu oraz pozostawiają dużą swobodę w kwestii stosowanego paliwa.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem	W skład przegród zewnętrznych kondygnacji nadziemnych wchodzi ściany zewnętrzne strefy mieszkalnej, strefy komunikacji oraz strefy toalety zewnętrznej. Mimo, iż strefa komunikacji - posiada niższe wymagania pod względem izolacyjności, zaleca się ocieplenie analogiczną warstwą styropianu jak w przypadku strefy mieszkalnej celem zachowania ciągłości izolacji i niwelowania ryzyka powstawania mostków cieplnych a także ze względów estetycznych.
Ściana zewnętrzna poddasza (oddzielająca strefę mieszkalną od niemieszkalnej)	Dobudowa ścianki gk - dołożenie wełny mineralnej do istniejącej izolacji.	Przegroda nie spełnia aktualnych wymagań.
Ściana zewnętrzna (mieszkania/komunikacja)	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ocieplenie niniejszej przegrody nie przyczyni się do uzyskania istotnych oszczędności energii. W ramach aktualnego działania nie będą prowadzone prace prowadzące do poprawy izolacyjności niniejszej przegrody.
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa poddasza)	Ocieplenie ścian styropianem	Przegroda nie spełnia aktualnych wymagań.
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ocieplenie ścian kondygnacji podziemnych styropianem.	Brak jest wymagań odnośnie izolacji przegród zewnętrznych nieogrzewanych kondygnacji podziemnych. Zaleca się jednak, docieplenie przegrody celem eliminacji powstawania mostków cieplnych oraz nadmiernego wychładzania pomieszczeń kondygnacji podziemnej.
Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	Ocieplenie ścian kondygnacji podziemnych styropianem.	Brak jest wymagań odnośnie izolacji przegród zewnętrznych nieogrzewanych kondygnacji podziemnych. Zaleca się jednak, docieplenie przegrody celem eliminacji powstawania mostków cieplnych oraz nadmiernego wychładzania pomieszczeń kondygnacji podziemnej do głębokości 0,5m poniżej poziomu gruntu.
Strop międzykondygnacyjny (piwnica/partier)	Ocieplenie stropu wełną mineralną	Przegroda nie spełnia aktualnych wymagań.
Strop (Komunikacja/piwnice)	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ocieplenie niniejszej przegrody nie przyczyni się do uzyskania istotnych oszczędności energii. W ramach aktualnego działania nie będą prowadzone prace prowadzące do poprawy izolacyjności niniejszej przegrody.
Strop międzykondygnacyjny (piętro/poddasze)	Ocieplenie stropu wełną mineralną. Ocieplenie stropu od góry - położenie wełny pomiędzy legarami, przykrycie warstwy izolacyjnej płytami z drewna.	Przegroda nie spełnia aktualnych wymagań.
Stropodach	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ocieplenie niniejszej przegrody nie przyczyni się do uzyskania istotnych oszczędności energii. W ramach aktualnego działania nie będą prowadzone prace prowadzące do poprawy izolacyjności niniejszej przegrody.

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

Podłoga zagłębiona	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ocieplenie niniejszej przegrody nie przyczyni się do uzyskania istotnych oszczędności energii. W ramach aktualnego działania nie będą prowadzone prace prowadzące do poprawy izolacyjności niniejszej przegrody.
Ściana zewnętrzna (Północny-wschód)	Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem	Ściana zewnętrzna ocieplona 5cm warstwą styropianu. Przegroda nie spełnia aktualnych wymagań. W zależności od stanu aktualnego ocieplenia proponuje się dwa rozwiązania 1. zerwanie istniejącej izolacji i położenie nowego styropianu. 2. dokleić do oczyszczonej i przygotowanej powierzchni nową warstwę. Należy pamiętać, że warstwa, która zostanie dokleiona powinna mieć odpowiednią grubość celem zapewnienia właściwej izolacyjności. Na etapie audytu zaleca się rozwiązanie według wariantu 1. Jest to wariant bezpieczniejszy, nie trzeba uwzględniać stanu istniejącej izolacji oraz jej przymocowania do ścian zewnętrznych, jednocześnie w przypadku sugestii ze strony wykonawcy/inwestora/projektanta dopuszcza się rozwiązanie według wariantu 2.
Stolarka okienna	Nie przewiduje się termomodernizacji	Modernizacja niniejszej przegrody nie ma uzasadnienia ekonomicznego i nie przyczyni się do istotnych oszczędności energii.
Drzwi zewnętrzne (mieszkań)	Nie przewiduje się termomodernizacji	Modernizacja niniejszej przegrody nie ma uzasadnienia ekonomicznego i nie przyczyni się do istotnych oszczędności energii.
Drzwi zewnętrzne	Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej na nową w ramach aluminiowych.	Przegroda nie spełnia wymagań.
Stolarka okienna strefy poddasza oraz podziemia	Wymiana istniejącej stolarki okiennej na nową spełniającą wymagania.	Brak wymagań odnośnie izolacyjności stolarki okiennej stref nieogrzewanych. Z uwagi na zły stan techniczny stolarki okiennej oraz przeprowadzaną głęboką termomodernizację obiektu zaleca się wymianę istniejącej stolarki na nową.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

## 6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

### 6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Strop międzykondygnacyjny (piwnica/partier)

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	133.23 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	133.23 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3743
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropu wełną mineralną
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.037 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	224.78 [zł/m³]

#### Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

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

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

Koszt robocizny	50.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	26.97 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	16.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	110.97 [zł/m²]
Koszt sprzętu	18.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

#### Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.10	0.11	<b>0.12</b>	0.13	0.14
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.703	2.973	<b>3.243</b>	3.514	3.784
R	[(m² K)/W]	0.993	3.695	3.966	<b>4.236</b>	4.506	4.777
U	[W/(m² K)]	1.007	0.27	0.25	<b>0.24</b>	0.22	0.21
Q	[GJ]	43.40	11.66	10.86	<b>10.17</b>	9.56	9.02
q	[MW]	0.0054	0.0014	0.0013	<b>0.0013</b>	0.0012	0.0011
ΔQ	[zł/rok]	-	1015.66	1041.08	<b>1063.26</b>	1082.79	1100.10
N	[zł]	-	14186.38	14485.86	<b>14785.34</b>	15084.82	15384.31
SPBT	[lata]	-	13.97	13.91	<b>13.91</b>	13.93	13.98

#### Wybrany wariant

SPBT	<b>13.91 [lata]</b>
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	<b>3</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>1063.26 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>14785.34 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji.	
<b>Uwagi audytora</b>	
Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

**Strop międzykondygnacyjny (piętro/poddasze)**
**Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	113.06 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	113.06 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3743
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropu wełną mineralną. Ocieplenie stropu od góry - położenie wełny pomiędzy legarami, przykrycie warstwy izolacyjnej płytami z drewna.
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.21 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	225.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

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

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

Koszt robocizny	52.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	47.25 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt dodatkowy	105.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	232.25 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	28.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.19	0.20	<b>0.21</b>	0.22	0.23
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	5.429	5.714	<b>6.000</b>	6.286	6.571
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	0.672	6.101	6.387	<b>6.672</b>	6.958	7.244
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.488	0.16	0.16	<b>0.15</b>	0.14	0.14
Q	[GJ]	54.39	5.99	5.72	<b>5.48</b>	5.25	5.05
q	[MW]	0.0067	0.0007	0.0007	<b>0.0007</b>	0.0006	0.0006
ΔQ	[zł/rok]	-	1548.67	1557.25	<b>1565.09</b>	1572.29	1578.92
N	[zł]	-	25749.42	26003.80	<b>26258.19</b>	26512.57	26766.96
SPBT	[lata]	-	16.63	16.70	<b>16.78</b>	16.86	16.95

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>16.78 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>



Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>1565.09 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>26258.19 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b> Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b> Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji.	
<b>Uwagi audytora</b> Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych. Podczas prowadzenia robót ociepleniowych w związku z koniecznością zerwania posadzki na poddaszu zaleca się oględziny stropu drewnianego oraz wykonanie niezbędnych prac konserwacyjnych.	

Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	248.84 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	248.84 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3743
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.034 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	645.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

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

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

Koszt robocizny	109.20 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	96.75 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt dodatkowy	90.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	373.70 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	77.75 [zł/m <sup>2</sup> ]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	<b>0.15</b>	0.16	0.17
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	3.824	4.118	<b>4.412</b>	4.706	5.000
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	0.734	4.557	4.851	<b>5.146</b>	5.440	5.734
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.363	0.22	0.21	<b>0.19</b>	0.18	0.17
Q	[GJ]	109.67	17.66	16.59	<b>15.64</b>	14.79	14.03
q	[MW]	0.0136	0.0022	0.0021	<b>0.0019</b>	0.0018	0.0017
ΔQ	[zł/rok]	-	2944.37	2978.63	<b>3008.97</b>	3036.02	3060.31
N	[zł]	-	89781.37	91386.38	<b>92991.40</b>	94596.42	96201.43
SPBT	[lata]	-	30.49	30.68	<b>30.90</b>	31.16	31.44

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>30.90 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>3008.97 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>92991.40 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b> Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b> Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia obejmuje także niezbędne prace elewacyjne tj. roboty rozbiórkowe, roboty ziemne, prace przygotowawcze etc.	
<b>Uwagi audytora</b> Należy mieć na uwadze, że ściana południowo-wschodnia obejmuje także pomieszczenie mieszkalne usytuowane na poddaszu. Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

## Ściana zewnętrzna (Północny-wschód)

## Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	63.70 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	63.70 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3743
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.034 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	645.00 [zł/m³]

## Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

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

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

Koszt robocizny	109.45 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	96.75 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	125.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	408.95 [zł/m²]
Koszt sprzętu	77.75 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

## Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	<b>0.15</b>	0.16	0.17
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.824	4.118	<b>4.412</b>	4.706	5.000
R	[(m² K)/W]	0.797	4.621	4.915	<b>5.209</b>	5.503	5.797
U	[W/(m² K)]	1.254	0.22	0.20	<b>0.19</b>	0.18	0.17
Q	[GJ]	25.83	4.46	4.19	<b>3.95</b>	3.74	3.55
q	[MW]	0.0032	0.0006	0.0005	<b>0.0005</b>	0.0005	0.0004
ΔQ	[zł/rok]	-	683.96	692.49	<b>700.06</b>	706.83	712.90
N	[zł]	-	25228.40	25639.26	<b>26050.13</b>	26460.99	26871.86
SPBT	[lata]	-	36.89	37.02	<b>37.21</b>	37.44	37.69

## Wybrany wariant

SPBT	<b>37.21 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>700.06 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>26050.13 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b> Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b> Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia obejmuje także niezbędne prace elewacyjne tj. roboty rozbiórkowe, roboty ziemne, prace przygotowawcze etc.	
<b>Uwagi audytora</b> Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

Ściana zewnętrzna poddasza (oddzielająca strefę mieszkalną od niemieszkalnej)

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	24.86 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	24.86 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3743
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Dobudowa ścianki gk - dołożenie wełny mineralnej do istniejącej izolacji.
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	300.00 [zł/m³]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

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

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

Koszt robocizny	[ ]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[ ]
Koszt dodatkowy	[ ]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	165.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.02	0.05	<b>0.10</b>	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	0.571	1.429	<b>2.857</b>	-	-
R	[(m² K)/W]	3.127	3.699	4.556	<b>5.984</b>	-	-
U	[W/(m² K)]	0.320	0.27	0.22	<b>0.17</b>	-	-
Q	[GJ]	2.57	2.17	1.76	<b>1.34</b>	-	-
q	[MW]	0.0003	0.0003	0.0002	<b>0.0002</b>	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	12.71	25.79	<b>39.27</b>	-	-
N	[zł]	-	3504.70	3728.40	<b>4101.24</b>	-	-
SPBT	[lata]	-	275.79	144.56	<b>104.44</b>	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>104.44 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>39.27 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>4101.24 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b> Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b> Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji.	
<b>Uwagi audytora</b> Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

## Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)

## Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	41.96 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	20.98 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	5.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	413
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian kondygnacji podziemnych styropianem.
Materiał izolacyjny	Styropian EPS037
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.037 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.05 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	600.00 [zł/m³]

## Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	5	5	5	5	5	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
Sd <sub>m</sub>	213.9	207.2	62	-96	-42	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	5	5	5	5	5	5
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	-40	-133.3	24	217

## 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	381.20 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	Średnie ceny na rynku lokalnym

## Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.01	0.02	0.03	0.04	<b>0.05</b>
ΔR	[(m² K)/W]	-	0.270	0.541	0.811	1.081	<b>1.351</b>
R	[(m² K)/W]	0.753	1.024	1.294	1.564	1.834	<b>2.105</b>
U	[W/(m² K)]	1.327	0.98	0.77	0.64	0.55	<b>0.48</b>
Q	[GJ]	1.99	1.46	1.16	0.96	0.82	<b>0.71</b>
q	[MW]	0.0014	0.0010	0.0008	0.0007	0.0006	<b>0.0005</b>
ΔQ	[zł/rok]	-	16.79	26.56	32.96	37.47	<b>40.82</b>
N	[zł]	-	7494.06	7619.94	7745.82	7871.70	<b>7997.58</b>
SPBT	[lata]	-	446.33	286.87	235.03	210.09	<b>195.92</b>

## Wybrany wariant

SPBT	<b>195.92 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>5</b>



Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>40.82 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>7997.58 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b> Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b> Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji.	
<b>Uwagi audytora</b> Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych. Jednocześnie zaznacza się, że podczas robót termoizolacyjnych należy wykonać niezbędne prace towarzyszące takie jak: kontrola hydroizolacji. W przypadku zawilgocenia przegród zewnętrznych kondygnacji podziemnych lub zawilgocenia pomieszczeń strefy podziemnej należy wykonać nową hydroizolację np. zastosowanie 2 warstw papy termozgrzewalnej.	

**Ściany piwnic (część nadziemna)**
**Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	56.49 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	56.49 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	5.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	413
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian kondygnacji podziemnych styropianem.
Materiał izolacyjny	Styropian EPS037
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.037 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.05 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	620.00 [zł/m³]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	5	5	5	5	5	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>	213.9	207.2	62	-96	-42	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	5	5	5	5	5	5
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	-40	-133.3	24	217

**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	334.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.01	0.02	0.03	0.04	<b>0.05</b>
ΔR	[(m² K)/W]	-	0.270	0.541	0.811	1.081	<b>1.351</b>
R	[(m² K)/W]	0.987	1.257	1.527	1.798	2.068	<b>2.338</b>
U	[W/(m² K)]	1.013	0.80	0.65	0.56	0.48	<b>0.43</b>
Q	[GJ]	2.04	1.60	1.32	1.12	0.97	<b>0.86</b>
q	[MW]	0.0014	0.0011	0.0009	0.0008	0.0007	<b>0.0006</b>
ΔQ	[zł/rok]	-	14.05	23.13	29.47	34.16	<b>37.77</b>
N	[zł]	-	17466.59	17816.82	18167.06	18517.29	<b>18867.53</b>
SPBT	[lata]	-	1243.24	770.42	616.39	542.06	<b>499.60</b>

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>499.60 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>5</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>37.77 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>18867.53 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b> Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b> Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji.	
<b>Uwagi audytora</b> Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

## Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa poddasza)

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	101.32 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	101.32 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	5.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	60
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian styropianem
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.034 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	620.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	-1.7	-2.2	3.3	8.7	14	16.6
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	5	5.9	10.5	15	3.2	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	18.5	18.3	13.5	9.6	4.4	-1.9
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	2.3	8.7	5.4	4.3

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

Koszt robocizny	105.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	93.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt dodatkowy	90.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	366.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	78.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	<b>0.15</b>	0.16	0.17
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	3.824	4.118	<b>4.412</b>	4.706	5.000
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	0.638	4.461	4.755	<b>5.050</b>	5.344	5.638
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.568	0.22	0.21	<b>0.20</b>	0.19	0.18
Q	[GJ]	0.83	0.12	0.11	<b>0.10</b>	0.10	0.09
q	[MW]	0.0040	0.0006	0.0005	<b>0.0005</b>	0.0005	0.0004
ΔQ	[zł/rok]	-	22.70	22.93	<b>23.14</b>	23.33	23.49
N	[zł]	-	35828.52	36456.73	<b>37084.95</b>	37713.16	38341.38
SPBT	[lata]	-	1578.33	1589.61	<b>1602.54</b>	1616.82	1632.21

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>1602.54 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>23.14 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>37084.95 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b> Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b> Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia obejmuje także niezbędne prace elewacyjne tj. roboty rozbiórkowe, roboty ziemne, prace przygotowawcze etc.	
<b>Uwagi audytora</b> 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

### Drzwi zewnętrzne

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

Powierzchnia przegród typowych	2.00 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	8.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	1079

#### Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	8	8	8	8	8	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
Sd <sub>m</sub>	306.9	291.2	155	-6	-27	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	8	8	8	8	8	8
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	-25	-40.3	114	310

### Drzwi zewnętrzne

Opis ulepszenia w wariantach: 1	Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej na nową w ramach aluminiowych.
---------------------------------	---

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	945.00	zł/m <sup>2</sup>	2.00	1890.00
Koszt montażu stolarki	315.00	zł/mb	6.00	1890.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

#### Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	2.100	<b>1.300</b>	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	1.00	<b>1.00</b>	-	-
l	[m]	0.00	<b>6.00</b>	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>w</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>m</sub>	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	0.39	<b>0.29</b>	-	-
q	[MW]	0.0001	<b>0.0001</b>	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>3.41</b>	-	-
N	[zł]	-	<b>3780.00</b>	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>1109.44</b>	-	-

#### Wybrany wariant

SPBT	<b>1109.44 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>3.41 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>3780.00 [zł]</b>
<b>Uwagi audytora</b> 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 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIEJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIEJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIEĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI I SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, USZEREGOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT**

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Ocieplenie stropu wełną mineralną , Wełna mineralna	14785.34	13.91
2	Ocieplenie stropu wełną mineralną. Ocieplenie stropu od góry - położenie wełny pomiędzy legarami, przykrycie warstwy izolacyjnej płytami z drewna. , Wełna mineralna	26258.19	16.78
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem, Styropian	92991.40	30.90
4	Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem, Styropian	26050.13	37.21
5	Dobudowa ścianki gk - dołożenie wełny mineralnej do istniejącej izolacji. , Wełna mineralna	4101.24	104.44
6	Ocieplenie ścian kondygnacji podziemnych styropianem. , Styropian EPS037	7997.58	195.92
7	Ocieplenie ścian kondygnacji podziemnych styropianem. , Styropian EPS037	18867.53	499.60
8	Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej na nową w ramach aluminiowych.	3780.00	1109.44
9	Ocieplenie ścian styropianem, Styropian	37084.95	1602.54



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

Ulepszenie:      Modernizacja systemu ogrzewania

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
<b>Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu</b>	
<b>System:</b>	<b>Gazowy kocioł kondensacyjny</b>
Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.93
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.86</b>
<b>Wyniki obliczeń dla ulepszenia</b>	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	520.10
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.04090
Planowany koszt ulepszenia [zł]	110880.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	4092.64
SPBT [lata]	27.09

Wybrany wariant: Modernizacja systemu ogrzewania

SPBT [lata]	27.09
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	4092.64
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	110880.00
Uwagi audytora Z uwagi na naturalną wymianę ciepła istniejące źródła ciepła (miejscowe piece kaflowe) są nieefektywne pod względem transportu ciepła i równomierności ogrzewania. Ponadto istniejące źródła ciepła sterowane są ręcznie co w praktyce uniemożliwia kontrolowanie i optymalizację procesu spalania prowadzące między innymi do spalania niepełnego. Brak automatyki prowadzi także do nieefektywnego obciążenia źródła ciepła. Ponadto indywidualne źródła ciepła wyposażone w paleniska rusztowe (zwłaszcza w sytuacji kiedy w jednym lokalu mieszkalnym istnieje kilka źródeł) są niekomfortowe w użytkowaniu oraz pozostawiają dużą swobodę w kwestii stosowanego paliwa.	

**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: Usunięcie miejscowych źródeł ciepła z pomieszczeń. Adaptacja istniejących pomieszczeń piwnicznych na kotłownię lokalną, montaż zbiorczego źródła ciepła w postaci gazowego kotła kondensacyjnego.	$\eta_g = 0.96$
Przesyłanie ciepła: Montaż instalacji centralnego ogrzewania w budynku, rury stalowe izolowane w przestrzeniach nieogrzewanych, grzejniki niskotemperaturowe płytowe lub członowe.	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: Montaż grzejników wyposażonych w zawory termostaticzne z funkcją adaptacyjną, regulacja centralna źródła ciepła, aparatura pogodowa.	$\eta_e = 0.93$
Akumulacja ciepła: -	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.86$

Opis ulepszenia systemu grzewczego

Modernizacja będzie polegała na usunięciu istniejących miejscowych źródeł ciepła i montażu jednego zbiorczego źródła ciepła (Gazowy kocioł kondensacyjny) oraz instalacji centralnego ogrzewania. Źródło ciepła umiejscowione będzie w kotłowni lokalnej, która powstanie w zaadoptowanych do tego celu pomieszczeniach wskazanych przez projektanta. Na etapie audytu energetycznego dopuszcza się 3 możliwości: adaptację pomieszczeń piwnicznych, adaptację części poddasza bądź budowę kotłowni wolnostojącej.

Uwagi audytora

Z uwagi na naturalną wymianę ciepła istniejące źródła ciepła (miejscowe piece kaflowe) są nieefektywne pod względem transportu ciepła i równomierności ogrzewania. Ponadto istniejące źródła ciepła sterowane są ręcznie co w praktyce uniemożliwia kontrolowanie i optymalizację procesu spalania prowadzące między innymi do spalania niezupełnego. Brak automatyki prowadzi także do nieefektywnego obciążenia źródła ciepła. Ponadto indywidualne źródła ciepła wyposażone w paleniska rusztowe (zwłaszcza w sytuacji kiedy w jednym lokalu mieszkalnym istnieje kilka źródeł) są niekomfortowe w użytkowaniu oraz pozostawiają dużą swobodę w kwestii stosowanego paliwa.

## 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 zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu	21% kosztów całkowitych	16% kosztów całkowitych
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	342796.36	11705.73	70.42	171398,18	-	-
2	Wariant optymalizacyjny 2	305711.41	11705.73	70.42	152855,71	-	-
3	Wariant optymalizacyjny 3	301931.41	11682.86	70.30	150965,71	-	-
4	Wariant optymalizacyjny 4	283063.88	11601.88	69.90	141531,94	-	-
5	Wariant optymalizacyjny 5	275066.30	11601.88	69.90	137533,15	-	-
6	Wariant optymalizacyjny 6	270965.06	11555.77	69.67	135482,53	-	-
7	Wariant optymalizacyjny 7	244914.93	11241.69	68.11	122457,47	-	-
8	Wariant optymalizacyjny 8	151923.53	7044.62	47.24	75961,77	-	-
9	Wariant optymalizacyjny 9	125665.34	5122.36	37.68	62832,67	-	-
10	Wariant optymalizacyjny 10	110880.00	4092.61	32.55	55440,00	-	-

#### Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**

Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi **342796.36 zł**

W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł

Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości **0.00 zł**, planowana kwota kredytu wynosi - 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	Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	13.91
2	Strop międzykondygnacyjny (piętro/poddasze)	Ocieplenie przegród zewnętrznych.	16.78
3	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewania	27.09
4	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	30.90
5	Ściana zewnętrzna (Północny-wschód)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	37.21
6	Ściana zewnętrzna poddasza (oddzielająca strefę mieszkalną od niemieszkalnej)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	104.44
7	Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	195.92
8	Ściany piwnic (część nadziemna)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	499.60
9	Drzwi zewnętrzne	Modernizacja przegrody zewnętrznej	1109.44
10	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa poddasza)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	1602.54
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			19.03
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.59
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			111.56
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			130.16
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			33.59
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			82.62
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			96.40

**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	16380.00 [zł]	16380.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	94500.00 [zł]	94500.00
3	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna) - Styropian ( $\lambda = 0.034[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna (południowy-wschód), Ściana zewnętrzna (północny-zachód), Ściana zewnętrzna (Południowy-zachód), Ściana zewnętrzna (Północny-zachód), Ściana zewnętrzna (Północny-wschód), Ściana zewnętrzna (Południowy-zachód), Ściana zewnętrzna (Południowy-wschód), Ściana zewnętrzna (Północny-zachód)	248.84 [m²]	96.75 [zł/m²]	24075.24
4	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna) - robocizna	248.84 [m²]	109.20 [zł/m²]	27173.30
5	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna) - sprzęt	248.84 [m²]	77.75 [zł/m²]	19347.29
6	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna) - prace dodatkowe	248.84 [m²]	90.00 [zł/m²]	22395.57
7	Ściana zewnętrzna poddasza (oddzielająca strefę mieszkalną od niemieszkalnej) - Wełna mineralna ( $\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.100 [m] Ściana zewnętrzna poddasza (oddzielająca strefę mieszkalną od niemieszkalnej)	24.86 [m²]	30.00 [zł/m²]	745.68
8	Ściana zewnętrzna poddasza (oddzielająca strefę mieszkalną od niemieszkalnej) - robocizna	24.86 [m²]	120.00 [zł/m²]	2982.72
9	Ściana zewnętrzna poddasza (oddzielająca strefę mieszkalną od niemieszkalnej) - sprzęt	24.86 [m²]	15.00 [zł/m²]	372.84
10	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa poddasza) - Styropian ( $\lambda = 0.034[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna (Północny-wschód), Ściana zewnętrzna (Południowy-zachód), Ściana zewnętrzna (Południowy-wschód), Ściana zewnętrzna (Północny-zachód)	101.32 [m²]	93.00 [zł/m²]	9423.22
11	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa poddasza) - robocizna	101.32 [m²]	105.00 [zł/m²]	10639.12
12	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa poddasza) - sprzęt	101.32 [m²]	78.00 [zł/m²]	7903.35
13	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa poddasza) - prace dodatkowe	101.32 [m²]	90.00 [zł/m²]	9119.25
14	Ściany piwnic (część nadziemna) - Styropian EPS037 ( $\lambda = 0.037[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.050 [m] Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna_północny-wschód), Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna_południowy-zachód), Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna_północny-wschód), Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna_południowy-zachód)	56.49 [m²]	31.00 [zł/m²]	1751.18
15	Ściany piwnic (część nadziemna) - robocizna	56.49 [m²]	105.00 [zł/m²]	5931.41
16	Ściany piwnic (część nadziemna) - sprzęt	56.49 [m²]	78.00 [zł/m²]	4406.19
17	Ściany piwnic (część nadziemna) - prace dodatkowe	56.49 [m²]	120.00 [zł/m²]	6778.75
18	Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna) - Styropian EPS037 ( $\lambda = 0.037[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.050 [m] Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	20.98 [m²]	30.00 [zł/m²]	629.40
19	Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna) - robocizna	20.98 [m²]	153.20 [zł/m²]	3214.14
20	Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna) - sprzęt	20.98 [m²]	78.00 [zł/m²]	1636.44
21	Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna) - prace dodatkowe	20.98 [m²]	120.00 [zł/m²]	2517.60
22	Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter) - Wełna mineralna ( $\lambda = 0.037[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.120 [m] Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter)	133.23 [m²]	26.97 [zł/m²]	3593.77
23	Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter) - robocizna	133.23 [m²]	50.00 [zł/m²]	6661.65

# 8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

24	Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter) - sprzęt	133.23 [m²]	18.00 [zł/m²]	2398.19
25	Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter) - prace dodatkowe	133.23 [m²]	16.00 [zł/m²]	2131.73
26	Strop międzykondygnacyjny (piętro/poddasze) - Wełna mineralna ( $\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.210 [m] Strop międzykondygnacyjny (piętro/poddasze)	113.06 [m²]	47.25 [zł/m²]	5342.09
27	Strop międzykondygnacyjny (piętro/poddasze) - robocizna	113.06 [m²]	52.00 [zł/m²]	5879.12
28	Strop międzykondygnacyjny (piętro/poddasze) - sprzęt	113.06 [m²]	28.00 [zł/m²]	3165.68
29	Strop międzykondygnacyjny (piętro/poddasze) - prace dodatkowe	113.06 [m²]	105.00 [zł/m²]	11871.30
30	Ściana zewnętrzna (Północny-wschód) - Styropian ( $\lambda = 0.034[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna (Północny-wschód)	63.70 [m²]	96.75 [zł/m²]	6162.98
31	Ściana zewnętrzna (Północny-wschód) - robocizna	63.70 [m²]	109.45 [zł/m²]	6971.97
32	Ściana zewnętrzna (Północny-wschód) - sprzęt	63.70 [m²]	77.75 [zł/m²]	4952.68
33	Ściana zewnętrzna (Północny-wschód) - prace dodatkowe	63.70 [m²]	125.00 [zł/m²]	7962.50
34	Drzwi zewnętrzne - Modernizacja przegrody zewnętrznej	2.00 [m²]	945.00 [zł/m²]	1890.00
35	Drzwi zewnętrzne - robocizna	6 [mb]	315.00 [zł/mb]	1890.00

## ZAŁĄCZNIKI

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

#### Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
<b>Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją</b>				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	36.31	0.00	17.64

#### Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
<b>Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją</b>				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	180.56	0.00	10.91
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	180.56	0.00	10.91

# ZAŁĄCZNIKI

## Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ1

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna (parter i piętro)			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.363			
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	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.42	0.77	880	1800
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)		TAK		1.363	0.194
Ściana zewnętrzna (mieszkania/komunikacja)		NIE		1.363	1.363

Symbol przegrody: ST1

Nazwa przegrody		Strop Kleina			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.007			
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)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Płytki ceramiczne	0.12	1	800	2000
3	Żużel paleniskowy (700)	0.12	0.22	750	700
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.05	1.3	840	2200
5	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0.02	0.3	2510	550
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 międzykondygnacyjny (piwnica/parter)		TAK		1.007	0.236
Strop (Komunikacja/piwnice)		NIE		1.007	1.007

Symbol przegrody: ST2

Nazwa przegrody		Strop drewniany			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.488			
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)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk wapienny	0.02	0.7	840	1700
2	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0.01	0.3	2510	550



**ZAŁĄCZNIKI**

3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.08			
4	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0.01	0.3	2510	550
5	Polepa gliniana	0.1	0.85	840	1800
6	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0.01	0.3	2510	550

**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 międzykondygnacyjny (piętro/poddasze)	TAK	1.488	0.150

**Symbol przegrody: PZ1**

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.237			
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	Gлина	0.2	0.85	840	1800
2	Kamień naturalny, skała osadowa	0.05	2.3	0	0
3	Tynk lub gładź cementowa	0.02	1	840	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
Podłoga zagłębiona	NIE	2.237	2.237

**Symbol przegrody: SZ2**

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna (poddasze wschód)			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.921			
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	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.27	0.77	880	1800

**Występowanie przegrody w grupie**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa poddasza)	TAK	1.568	0.198

**Symbol przegrody: SZ3**

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna (poddasze zach/pn/pld)			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.45			
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]

**ZAŁĄCZNIKI**

1	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.4	0.77	880	1800
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
<b>Nazwa grupy, w której występuje przegroda</b>		<b>Grupa optymalizowana</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji</b>	
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa poddasza)		TAK	1.568	0.198	

Symbol przegrody: SP1

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna piwnic - część podziemna			
Typ przegrody		Ściana podziemna przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.327			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
<b>Lp.</b>	<b>nazwa</b>	<b>d [m]</b>	<b>λ [W/(m K)]</b>	<b>C<sub>p</sub> [J/kg K]</b>	<b>ρ [kg/m³]</b>
1	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.48	0.77	880	1800
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
<b>Nazwa grupy, w której występuje przegroda</b>		<b>Grupa optymalizowana</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji</b>	
Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)		TAK	1.327	0.475	

Symbol przegrody: SZ4

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna piwnic część nadziemna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.26			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
<b>Lp.</b>	<b>nazwa</b>	<b>d [m]</b>	<b>λ [W/(m K)]</b>	<b>C<sub>p</sub> [J/kg K]</b>	<b>ρ [kg/m³]</b>
1	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.48	0.77	880	1800
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
<b>Nazwa grupy, w której występuje przegroda</b>		<b>Grupa optymalizowana</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji</b>	
Ściany piwnic (część nadziemna)		TAK	1.013	0.428	

Symbol przegrody: SZ5

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna (poddasze nowe pomieszczenie mieszkalne)			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.32			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
<b>Lp.</b>	<b>nazwa</b>	<b>d [m]</b>	<b>λ [W/(m K)]</b>	<b>C<sub>p</sub> [J/kg K]</b>	<b>ρ [kg/m³]</b>
1	Płyta gipsowo-kartonowa (z uwzględnieniem warstw papieru)	0.0125	0.25	1000	900
2	Wełna mineralna	0.1	0.035	1030	100
3	Płyta gipsowo-kartonowa (z uwzględnieniem warstw papieru)	0.0125	0.25	1000	900
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					

**ZAŁĄCZNIKI**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana zewnętrzna poddasza (oddzielająca strefę mieszkalną od niemieszkalnej)	TAK	0.320	0.167

Symbol przegrody: SDT1

Nazwa przegrody		Stropodach			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		3.402			
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	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
2	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0.02	0.3	2510	550
3	Płyta gipsowo-kartonowa, gęstość 700	0.0125	0.21	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		
Stropodach	NIE	1.784	1.784		

Symbol przegrody: SDT2

Nazwa przegrody		Stropodach (część mieszkalna)			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.166			
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	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
2	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0.02	0.3	2510	550
3	Wełna mineralna	0.2	0.035	1030	100
4	Płyta gipsowo-kartonowa, gęstość 700	0.0125	0.21	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		
Stropodach	NIE	1.784	1.784		

Symbol przegrody: SZ6

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna ocieplona (parter i piętro)			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.515			
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	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.42	0.77	880	1800
3	Styropian Austrotherm EPS 042 Ściana	0.05	0.042	1450	40

**ZAŁĄCZNIKI**

4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
<b>Nazwa grupy, w której występuje przegroda</b>		<b>Grupa optymalizowana</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji</b>	
Ściana zewnętrzna (Północny-wschód)		TAK	1.254	0.192	

Symbol przegrody: SZ7

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna piwnic część nadziemna ocieplona			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.273			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
<b>Lp.</b>	<b>nazwa</b>	<b>d [m]</b>	<b>λ [W/(m K)]</b>	<b>C<sub>p</sub> [J/kg K]</b>	<b>ρ [kg/m³]</b>
1	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.48	0.77	880	1800
2	Styropian Austrotherm TOP P GK	0.12	0.042	1450	40
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
<b>Nazwa grupy, w której występuje przegroda</b>		<b>Grupa optymalizowana</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji</b>	
Ściany piwnic (część nadziemna)		TAK	1.013	0.428	

## ZAŁĄCZNIKI

### Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

#### Symbol przegrody: O1

Nazwa przegrody		Stolarka okienna pcv	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.4	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0.1	
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
Stolarka okienna	NIE	1.400	1.400

#### Symbol przegrody: O2

Symbol przegrody: 02			
Nazwa przegrody	Stolarka okienna drewniana		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.5		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.85		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1.5		
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
Stolarka okienna strefy poddasza oraz podziemia	TAK	2.500	2.500

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

Strefa: Strefa mieszkalna

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	255.73
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	679.86
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,h}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	42195.45

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter)	Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter)	133.23	133.23	1.007	107.362	21255.99
Strop międzykondygnacyjny (piętro/poddasze)	Strop międzykondygnacyjny (piętro/poddasze)	113.06	113.06	1.488	151.370	4789.79
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (południowy-wschód)	48.96	54.18	1.363	66.726	7733.23
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (północny-zachód)	72.84	83.15	1.363	99.278	11505.87
Ściana zewnętrzna (Północny-wschód)	Ściana zewnętrzna (Północny-wschód)	63.70	63.70	0.515	32.793	10061.42
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (Południowy-zachód)	79.50	79.50	1.363	108.348	12557.03
Ściana zewnętrzna poddasza (oddzielająca strefę mieszkalną od niemieszkalnej)	Ściana zewnętrzna poddasza (oddzielająca strefę mieszkalną od niemieszkalnej)	24.86	24.86	0.320	7.154	407.64
Ściana zewnętrzna (mieszkania/komunikacja)	Ściana zewnętrzna (mieszkania/komunikacja)	49.79	63.79	1.363	67.857	7864.33
Stropodach	Stropodach	20.17	20.17	0.166	3.357	859.95

**Przegrody typowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	$a$ [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]
Stolarka okienna	Okna	4.59	0.10	1.400	6.426
Stolarka okienna	Okna	0.63	0.10	1.400	0.882
Stolarka okienna	Okna	9.18	0.10	1.400	12.852
Stolarka okienna	Okna	1.13	0.10	1.400	1.575
Drzwi zewnętrzne (mieszkań)	Drzwi zewnętrzne	14.00	1.00	2.100	29.400

**Wentylacja**

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00

**ZAŁĄCZNIKI**

Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]			620.00				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ <sub>o</sub> [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej θ <sub>cw</sub> [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V <sub>cw</sub> [dm³/(m² dzień)]			1.60				
Czas użytkowania t <sub>uz</sub> [doba]			329.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k <sub>R</sub> [-]			0.90				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
θ <sub>e</sub>	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	862.93	861.96	878.49	908.64	986.45	1101.21
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	42195.45	42195.45	42195.45	42195.45	42195.45	42195.45
τ	[h]	13.58	13.6	13.34	12.9	11.88	10.64
a <sub>H</sub>		1.91	1.91	1.89	1.86	1.79	1.71
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	13474.62	12432.01	10641.79	7395.75	4639.1	3050.61
q <sub>int</sub>	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q <sub>int</sub>	[kWh]	1350.87	1220.14	1350.87	1307.29	1350.87	1307.29
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	194.16	230.48	463.86	663.76	901.82	940.69
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	1545.03	1450.62	1814.73	1971.05	2252.69	2247.98
γ <sub>H</sub>		0.11	0.12	0.17	0.27	0.49	0.74
η <sub>H,gn</sub>		0.99	0.99	0.97	0.94	0.84	0.72
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	11945.04	10995.9	8881.5	5542.96	2746.84	1432.06
L <sub>H</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
θ <sub>e</sub>	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1339.49	1317.12	975.75	918.37	883.36	862.93
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	42195.45	42195.45	42195.45	42195.45	42195.45	42195.45
τ	[h]	8.75	8.9	12.01	12.76	13.27	13.58
a <sub>H</sub>		1.58	1.59	1.8	1.85	1.88	1.91
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	2124.51	2181.6	4710.79	7008.73	9628.03	13532.49
q <sub>int</sub>	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q <sub>int</sub>	[kWh]	1350.87	1350.87	1307.29	1350.87	1307.29	1350.87
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	970.79	796.53	595.85	350.61	207.84	169.27
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	2321.66	2147.4	1903.14	1701.48	1515.13	1520.14
γ <sub>H</sub>		1.09	0.98	0.4	0.24	0.16	0.11
η <sub>H,gn</sub>		0.59	0.62	0.87	0.94	0.97	0.99
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	754.73	850.21	3055.06	5409.34	8158.35	12027.55
L <sub>H</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H <sub>tr</sub> [W/K]					695.38		

**ZAŁĄCZNIKI**

Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	211.32
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	71799.54
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	128213.46

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter)	Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter)	133.23	133.23	0.236	25.162	21255.99
Strop międzykondygnacyjny (piętro/poddasze)	Strop międzykondygnacyjny (piętro/poddasze)	113.06	113.06	0.150	15.250	4789.79
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (południowy-wschód)	48.96	54.18	0.194	9.515	7733.23
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (północny-zachód)	72.84	83.15	0.194	14.157	11505.87
Ściana zewnętrzna (Północny-wschód)	Ściana zewnętrzna (Północny-wschód)	63.70	63.70	0.192	12.228	10061.42
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (Południowy-zachód)	79.50	79.50	0.194	15.450	12557.03
Ściana zewnętrzna poddasza (oddzielająca strefę mieszkalną od niemieszkalnej)	Ściana zewnętrzna poddasza (oddzielająca strefę mieszkalną od niemieszkalnej)	24.86	24.86	0.167	3.738	407.64
Ściana zewnętrzna (mieszkania/komunikacja)	Ściana zewnętrzna (mieszkania/komunikacja)	49.79	63.79	1.363	67.857	7864.33
Stropodach	Stropodach	20.17	20.17	0.166	3.357	859.95
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Stolarka okienna	Okna	4.59	0.10	1.400	6.426	
Stolarka okienna	Okna	0.63	0.10	1.400	0.882	
Stolarka okienna	Okna	9.18	0.10	1.400	12.852	
Stolarka okienna	Okna	1.13	0.10	1.400	1.575	
Drzwi zewnętrzne (mieszkań)	Drzwi zewnętrzne	14.00	1.00	2.100	29.400	
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]			620.00			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0			
Ciepła woda użytkowa						
Temperatura wody zimnej θo [°C]			10.00			
Temperatura wody ciepłej θcw [°C]			55.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]			1.60			



## ZAŁĄCZNIKI

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			
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa		Czas działania	
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A <sub>f</sub> powyżej 250 m <sup>2</sup>			0.15 [W/m <sup>2</sup> ]		8760	
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
θ <sub>e</sub>	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	385.4	384.43	400.97	431.12	508.92	623.68
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	42195.45	42195.45	42195.45	42195.45	42195.45	42195.45
τ	[h]	30.41	30.49	29.23	27.19	23.03	18.79
a <sub>H</sub>		3.03	3.03	2.95	2.81	2.54	2.25
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	6189.18	5701.36	4986.42	3596.88	2443.49	1762.86
q <sub>int</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q <sub>int</sub>	[kWh]	1350.87	1220.14	1350.87	1307.29	1350.87	1307.29
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	194.16	230.48	463.86	663.76	901.82	940.69
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	1545.03	1450.62	1814.73	1971.05	2252.69	2247.98
γ <sub>H</sub>		0.25	0.25	0.36	0.55	0.92	1.28
η <sub>H,gn</sub>		0.99	0.99	0.97	0.91	0.75	0.61
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	4659.6	4265.25	3226.13	1803.22	753.97	391.59
L <sub>H</sub>	[h]	744	672	744	720	147	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
θ <sub>e</sub>	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	861.96	839.6	498.22	440.84	405.83	385.4
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	42195.45	42195.45	42195.45	42195.45	42195.45	42195.45
τ	[h]	13.6	13.96	23.53	26.59	28.88	30.41
a <sub>H</sub>		1.91	1.93	2.57	2.77	2.93	3.03
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	1392.63	1416.46	2457.23	3449.17	4541.41	6213.77
q <sub>int</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q <sub>int</sub>	[kWh]	1350.87	1350.87	1307.29	1350.87	1307.29	1350.87
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	970.79	796.53	595.85	350.61	207.84	169.27
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	2321.66	2147.4	1903.14	1701.48	1515.13	1520.14
γ <sub>H</sub>		1.67	1.52	0.77	0.49	0.33	0.24
η <sub>H,gn</sub>		0.48	0.52	0.8	0.92	0.97	0.99
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	278.23	299.81	934.72	1883.81	3071.73	4708.83
L <sub>H</sub>	[h]	0	0	437	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H <sub>tr</sub> [W/K]				217.85			
Współczynnik strat ciepła na wentylację H <sub>ve</sub> [W/K]				211.32			
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q <sub>H,nd,n</sub> [kWh]				26276.89			
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q <sub>K,H</sub> [kWh]				30658.33			

**ZAŁĄCZNIKI**

Strefa: Strefa piwnic

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	74.88
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	137.88
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	5.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	19468.8

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	133.63	133.63	0.414	-8.020	20204.86
Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	41.96	41.96	0.534	-3.247	6647.22
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna_północny-wschód)	12.73	12.73	0.273	3.468	2015.67
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna_południowy-zachód)	12.73	12.73	1.260	16.039	2015.67
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna_północny-wschód)	15.16	16.60	1.260	19.108	2401.28
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna_południowy-zachód)	15.88	16.60	1.260	20.015	2515.33

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]	
Stolarka okienna strefy poddasza oraz podziemia	Okna	1.44	1.50	2.500	3.600	
Stolarka okienna strefy poddasza oraz podziemia	Okna	0.72	1.50	2.500	1.800	

Wentylacja	
Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m <sup>3</sup> /h]	21.57
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]	0.00
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]	0.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]	0.00
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	0.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.00

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	5	5	5	5	5	5
$\theta_e$	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720

**ZAŁĄCZNIKI**

H	[W/K]	60.9	60.9	60.9	60.9	60.9	60.9
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	19468.8	19468.8	19468.8	19468.8	19468.8	19468.8
T	[h]	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8
a <sub>H</sub>		6.92	6.92	6.92	6.92	6.92	6.92
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	372.27	360.91	106.82	-164.1	-445.1	-564.06
q <sub>int</sub>	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q <sub>int</sub>	[kWh]	111.42	100.64	111.42	107.83	111.42	107.83
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	29.32	34.4	70.03	102.24	141.98	145.41
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	140.74	135.04	181.45	210.07	253.4	253.24
γ <sub>H</sub>		0.38	0.37	1.7	-1.28	-0.57	-0.45
η <sub>H,gn</sub>		1	1	0.58	-0.78	-1.76	-2.23
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	231.53	225.87	1.58	0	0.88	0.67
L <sub>H</sub>	[h]	744	572	157	653	649	622
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
θ <sub>int,H</sub>	°C	5	5	5	5	5	5
θ <sub>e</sub>	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	60.9	60.9	60.9	60.9	60.9	60.9
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	19468.8	19468.8	19468.8	19468.8	19468.8	19468.8
T	[h]	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8
a <sub>H</sub>		6.92	6.92	6.92	6.92	6.92	6.92
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	-678.25	-672.95	-410.23	-227.85	41.2	377.73
q <sub>int</sub>	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q <sub>int</sub>	[kWh]	111.42	111.42	107.83	111.42	107.83	111.42
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	152.43	124.24	91.84	56.52	31.9	26.13
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	263.85	235.66	199.67	167.94	139.73	137.55
γ <sub>H</sub>		-0.39	-0.35	-0.49	-0.74	3.39	0.36
η <sub>H,gn</sub>		-2.57	-2.86	-2.05	-1.36	0.29	1
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	0	1.04	0	0.55	0.68	240.18
L <sub>H</sub>	[h]	639	637	624	657	0	489
<b>Wyniki zapotrzebowania na ciepło</b>							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H <sub>tr</sub> [W/K]					52.76		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H <sub>ve</sub> [W/K]					8.14		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q <sub>H,nd,n</sub> [kWh]					702.98		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q <sub>K,H</sub> [kWh]					1255.32		

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

<b>Przegrody wielowarstwowe</b>						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	H <sub>tr</sub> [W/K]	C <sub>m</sub> [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	133.63	133.63	0.414	-8.020	20204.86
Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	41.96	41.96	0.272	-1.656	6647.22
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna_północny-wschód)	12.73	12.73	0.428	5.443	2015.67
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna_południowy-zachód)	12.73	12.73	0.428	5.443	2015.67

## Załączniki

Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna_północny-wschód)	15.16	16.60	0.428	6.484	2401.28
Ściany piwnic (część nadziemna)	Ściana zewnętrzna piwnicy (część nadziemna_południowy-zachód)	15.88	16.60	0.428	6.792	2515.33

## Przełoty typowe

Grupa	Nazwa przełoty	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Stolarka okienna strefy poddasza oraz podziemia	Okna	1.44	1.50	2.500	3.600
Stolarka okienna strefy poddasza oraz podziemia	Okna	0.72	1.50	2.500	1.800

## Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	21.57
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]	0.00
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]	0.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm³/(m² dzień)]	0.00
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	0.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.00

## Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	8760

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{m,H}$	°C	5	5	5	5	5	5
$\theta_e$	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H$	[W/K]	28.02	28.02	28.02	28.02	28.02	28.02
$C_m$	[kJ/K]	19468.8	19468.8	19468.8	19468.8	19468.8	19468.8
$T$	[h]	193	193	193	193	193	193
$a_H$		13.87	13.87	13.87	13.87	13.87	13.87
$Q_{H,ht}$	[kWh]	195.31	189.5	55.53	-84.68	-229.67	-291.06
$q_{int}$	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
$Q_{int}$	[kWh]	111.42	100.64	111.42	107.83	111.42	107.83
$Q_{sol}$	[kWh]	29.32	34.4	70.03	102.24	141.98	145.41
$Q_{H,gn}$	[kWh]	140.74	135.04	181.45	210.07	253.4	253.24
$\gamma_H$		0.72	0.71	3.27	-2.48	-1.1	-0.87
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.31	-0.4	-0.91	-1.15
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	54.57	54.46	0	0	0.92	0.17
$L_H$	[h]	0	0	21	577	542	511
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{m,H}$	°C	5	5	5	5	5	5

## ZAŁĄCZNIKI

$\theta_e$	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	28.02	28.02	28.02	28.02	28.02	28.02
$C_m$	[kJ/K]	19468.8	19468.8	19468.8	19468.8	19468.8	19468.8
$\tau$	[h]	193	193	193	193	193	193
$a_H$		13.87	13.87	13.87	13.87	13.87	13.87
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-349.98	-347.25	-211.68	-117.57	21.35	198.21
$q_{int}$	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
$Q_{int}$	[kWh]	111.42	111.42	107.83	111.42	107.83	111.42
$Q_{sol}$	[kWh]	152.43	124.24	91.84	56.52	31.9	26.13
$Q_{H,gn}$	[kWh]	263.85	235.66	199.67	167.94	139.73	137.55
$\gamma_H$		-0.75	-0.68	-0.94	-1.43	6.54	0.69
$\eta_{H,gn}$		-1.33	-1.47	-1.06	-0.7	0.15	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0.94	0	0	0	0.39	60.66
$L_H$	[h]	521	515	515	558	0	0

### Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	19.88
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	8.14
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	172.11
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	200.81

Strefa: Strefa komunikacji

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m²]	39.23
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m³]	100.19
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	8.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	6472.95

### Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (Północny-zachód)	20.68	20.68	1.363	28.188	3266.91
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (Północny-wschód)	6.08	6.08	1.363	8.281	959.74
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (Południowy-zachód)	3.20	6.08	1.363	4.356	504.84
Strop (Komunikacja/piwnice)	Strop (Komunikacja/piwnice)	18.15	18.15	1.007	18.282	2895.65
Stropodach	Strop (komunikacja/środowisko zewnętrzne)	13.02	13.02	3.402	44.290	342.19
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	$a$ [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	

**ZAŁĄCZNIKI**

Stolarka okienna	Okna	0.88	0.10	1.400	1.232		
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.00	1.00	2.100	4.200		
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]			100.31				
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]			0.00				
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]			0.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm³/(m² dzień)]			0.00				
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]			0.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]			0.00				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	8	8	8	8	8	8
$\theta_e$	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H$	[W/K]	124.39	124.39	124.39	124.39	124.39	124.39
$C_m$	[kJ/K]	6472.95	6472.95	6472.95	6472.95	6472.95	6472.95
$\tau$	[h]	14.45	14.45	14.45	14.45	14.45	14.45
$a_H$		1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96
$Q_{H,ht}$	[kWh]	916.84	870.05	462.39	-17.86	-498.14	-714.17
$q_{int}$	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
$Q_{int}$	[kWh]	58.37	52.73	58.37	56.49	58.37	56.49
$Q_{sol}$	[kWh]	13.91	17.18	28.06	41.31	55.97	54.96
$Q_{H,gn}$	[kWh]	72.28	69.91	86.43	97.8	114.34	111.45
$\gamma_H$		0.08	0.08	0.19	-5.48	-0.23	-0.16
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.99	0.97	-0.18	-4.36	-6.41
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	845.28	800.84	378.55	0	0.38	0.22
$L_H$	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	8	8	8	8	8	8
$\theta_e$	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	124.39	124.39	124.39	124.39	124.39	124.39
$C_m$	[kJ/K]	6472.95	6472.95	6472.95	6472.95	6472.95	6472.95
$\tau$	[h]	14.45	14.45	14.45	14.45	14.45	14.45
$a_H$		1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-904.02	-894.8	-446.35	-119.92	339.93	926.12
$q_{int}$	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
$Q_{int}$	[kWh]	58.37	58.37	56.49	58.37	56.49	58.37
$Q_{sol}$	[kWh]	57	48.61	40.09	28.76	16.01	13.5
$Q_{H,gn}$	[kWh]	115.37	106.98	96.58	87.13	72.5	71.87

## Załączniki

$\gamma_{H_i}$		-0.13	-0.12	-0.22	-0.73	0.21	0.08
$\eta_{H,gn}$		-7.84	-8.36	-4.62	-1.38	0.96	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0.48	0	0	0.32	270.33	854.97
$L_{H_i}$	[h]	744	744	720	744	720	744

## Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	108.83
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	33.84
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	3151.37
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	5627.45

## Dane dla strefy po termomodernizacji

## Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	H <sub>tr</sub> [W/K]	C <sub>m</sub> [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (Północny-zachód)	20.68	20.68	0.194	4.020	3266.91
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (Północny-wschód)	6.08	6.08	0.194	1.181	959.74
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (Południowy-zachód)	3.20	6.08	0.194	0.621	504.84
Strop (Komunikacja/piwnice)	Strop (Komunikacja/piwnice)	18.15	18.15	1.007	18.282	2895.65
Stropodach	Strop (komunikacja/środowisko zewnętrzne)	13.02	13.02	3.402	44.290	342.19

## Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	H <sub>tr</sub> [W/K]
Stołarka okienna	Okna	0.88	0.10	1.400	1.232
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.00	1.00	1.300	2.600

## 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]	99.11
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]	0.00
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]	0.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm³/(m² dzień)]	0.00
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	0.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.00

## Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
--------	-----------------	---------------------	----------------

**ZAŁĄCZNIKI**

CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²					0.15 [W/m²]	8760
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	8	8	8	8	8	8
θ <sub>e</sub>	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	87.38	87.38	87.38	87.38	87.38	87.38
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	6472.95	6472.95	6472.95	6472.95	6472.95	6472.95
τ	[h]	20.58	20.58	20.58	20.58	20.58	20.58
a <sub>H</sub>		2.37	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	644.28	611.44	324.73	-12.53	-349.47	-501.03
q <sub>int</sub>	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q <sub>int</sub>	[kWh]	58.37	52.73	58.37	56.49	58.37	56.49
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	30.13	37.45	61.43	90.72	123.11	121.02
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	88.5	90.18	119.8	147.21	181.48	177.51
γ <sub>H</sub>		0.14	0.15	0.37	-11.75	-0.52	-0.35
η <sub>H,gn</sub>		0.99	0.99	0.94	-0.09	-1.93	-2.82
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	556.67	522.16	212.12	0.72	0.79	0
L <sub>H</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ <sub>int,H</sub>	°C	8	8	8	8	8	8
θ <sub>e</sub>	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	87.38	87.38	87.38	87.38	87.38	87.38
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	6472.95	6472.95	6472.95	6472.95	6472.95	6472.95
τ	[h]	20.58	20.58	20.58	20.58	20.58	20.58
a <sub>H</sub>		2.37	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	-634.22	-627.74	-313.14	-84.13	238.69	650.81
q <sub>int</sub>	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q <sub>int</sub>	[kWh]	58.37	58.37	56.49	58.37	56.49	58.37
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	125.45	106.91	87.99	62.94	34.8	29.2
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	183.82	165.28	144.48	121.31	91.29	87.57
γ <sub>H</sub>		-0.29	-0.26	-0.46	-1.44	0.38	0.13
η <sub>H,gn</sub>		-3.45	-3.8	-2.17	-0.69	0.93	0.99
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	0	0.32	0.38	0	153.79	564.12
L <sub>H</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H <sub>tr</sub> [W/K]					72.23		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H <sub>ve</sub> [W/K]					33.44		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q <sub>H,nd,n</sub> [kWh]					2011.07		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q <sub>K,H</sub> [kWh]					2346.4		
Strefa: Strefa toaleta zewnętrzna							
Dane ogólne strefy							
Rodzaj strefy					niemieszkalny		
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]					5.24		



## ZAŁĄCZNIKI

Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	11.63
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	24.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	864.6

## Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe							
		Powierzchnia [m²]					
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (Południowy-zachód)	4.88	5.90	1.363	6.651	770.76	
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (Północny-wschód)	4.88	5.90	1.363	6.651	770.76	
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (Północny-zachód	7.82	8.84	1.363	10.657	1235.09	
Stropodach	Stropodach	8.88	8.88	0.166	1.478	378.6	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Stolarka okienna	Okna	1.02	0.10	1.400	1.433		
Stolarka okienna	Okna	1.02	0.10	1.400	1.433		
Stolarka okienna	Okna	1.02	0.10	1.400	1.433		
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]				50.00			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θo [°C]				10.00			
Temperatura wody ciepłej θcw [°C]				55.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]				1.60			
Czas użytkowania tuz [doba]				329.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]				0.90			
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θint,H	°C	24	24	24	24	24	24
θe	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	46.54	46.54	46.54	46.54	46.54	46.54
Cm	[kJ/K]	864.6	864.6	864.6	864.6	864.6	864.6
τ	[h]	5.16	5.16	5.16	5.16	5.16	5.16
aH		1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
QH,ht	[kWh]	897.61	826.45	727.43	529.35	366.09	267.29

**ZAŁĄCZNIKI**

$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
$Q_{int}$	[kWh]	27.68	25	27.68	26.79	27.68	26.79
$Q_{sol}$	[kWh]	38.22	44.43	88.89	128.65	177.7	185.02
$Q_{H,gn}$	[kWh]	65.9	69.43	116.57	155.44	205.38	211.81
$\gamma_H$		0.07	0.08	0.16	0.29	0.56	0.79
$\eta_{H,gn}$		0.97	0.97	0.93	0.86	0.73	0.64
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	833.69	759.1	619.02	395.67	216.16	131.73
$L_H$	[h]	744	672	744	720	744	720
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_{int,H}$	°C	24	24	24	24	24	24
$\theta_e$	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	46.54	46.54	46.54	46.54	46.54	46.54
$C_m$	[kJ/K]	864.6	864.6	864.6	864.6	864.6	864.6
$\tau$	[h]	5.16	5.16	5.16	5.16	5.16	5.16
$a_H$		1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
$Q_{H,ht}$	[kWh]	214.06	217.51	367.66	508.85	663.66	901.09
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
$Q_{int}$	[kWh]	27.68	27.68	26.79	27.68	26.79	27.68
$Q_{sol}$	[kWh]	190.19	155.62	117.08	72.57	41.44	34.25
$Q_{H,gn}$	[kWh]	217.87	183.3	143.87	100.25	68.23	61.93
$\gamma_H$		1.02	0.84	0.39	0.2	0.1	0.07
$\eta_{H,gn}$		0.57	0.62	0.81	0.91	0.96	0.97
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	89.87	103.86	251.13	417.62	598.16	841.02
$L_H$	[h]	744	744	720	744	720	744
<b>Wyniki zapotrzebowania na ciepło</b>							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]					29.73		
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]					16.81		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					5257.03		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					9387.55		

**Dane dla strefy po termomodernizacji****Przegrody wielowarstwowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>tr</sub> [W/K]	C <sub>m</sub> [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (Południowy-zachód)	4.88	5.90	0.194	0.948	770.76
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (Północny-wschód)	4.88	5.90	0.194	0.948	770.76
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Ściana zewnętrzna (Północny-zachód)	7.82	8.84	0.194	1.520	1235.09
Stropodach	Stropodach	8.88	8.88	0.166	1.478	378.6

**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]	H <sub>tr</sub> [W/K]
-------	-----------------	--------------------------------	--	------------------------	-----------------------

**ZAŁĄCZNIKI**

Stolarka okienna	Okna	1.02	0.10	1.400	1.433		
Stolarka okienna	Okna	1.02	0.10	1.400	1.433		
Stolarka okienna	Okna	1.02	0.10	1.400	1.433		
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]		50.00					
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θo [°C]		10.00					
Temperatura wody ciepłej θcw [°C]		55.00					
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]		1.60					
Czas użytkowania tuz [doba]		329.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]		0.90					
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²			0.15 [W/m²]	8760		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θint,H	°C	24	24	24	24	24	24
θe	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	26	26	26	26	26	26
C_m	[kJ/K]	864.6	864.6	864.6	864.6	864.6	864.6
τ	[h]	9.24	9.24	9.24	9.24	9.24	9.24
a_H		1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62
Q_H,ht	[kWh]	501.79	462.02	406.49	295.67	204.09	148.97
q_int	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_int	[kWh]	27.68	25	27.68	26.79	27.68	26.79
Q_sol	[kWh]	38.22	44.43	88.89	128.65	177.7	185.02
Q_H,gn	[kWh]	65.9	69.43	116.57	155.44	205.38	211.81
γ_H		0.13	0.15	0.29	0.53	1.01	1.42
η_H,gn		0.97	0.96	0.9	0.79	0.62	0.51
Q_H,nd,n	[kWh]	437.87	395.37	301.58	172.87	76.75	40.95
L_H	[h]	744	672	744	431	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θint,H	°C	24	24	24	24	24	24
θe	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	26	26	26	26	26	26
C_m	[kJ/K]	864.6	864.6	864.6	864.6	864.6	864.6
τ	[h]	9.24	9.24	9.24	9.24	9.24	9.24
a_H		1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62

**ZAŁĄCZNIKI**

$Q_{H,ht}$	[kWh]	119.31	121.23	204.97	284.19	370.82	503.73
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
$Q_{int}$	[kWh]	27.68	27.68	26.79	27.68	26.79	27.68
$Q_{sol}$	[kWh]	190.19	155.62	117.08	72.57	41.44	34.25
$Q_{H,gn}$	[kWh]	217.87	183.3	143.87	100.25	68.23	61.93
$\gamma_H$		1.83	1.51	0.7	0.35	0.18	0.12
$\eta_{H,gn}$		0.43	0.49	0.72	0.87	0.95	0.97
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	25.63	31.41	101.38	196.97	306	443.66
$L_H$	[h]	0	0	97	744	720	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	9.19
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	16.81
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	2530.44
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	2952.37

Strefa: Strefa poddasza

<b>Dane ogólne strefy</b>	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	99.27
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	290.61
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym $V_{ue}$ [m <sup>3</sup> /h]	87.18
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym $n_{ue}$ [1/h]	0.3

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

Przegrody wielowarstwowe							
		Powierzchnia [m²]					
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa poddasza)	Ściana zewnętrzna (Północny-wschód)	24.09	24.09	1.450	34.939	3815.86	
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa poddasza)	Ściana zewnętrzna (Południowy-zachód)	24.09	24.09	1.450	34.939	3815.86	
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa poddasza)	Ściana zewnętrzna (Południowy-wschód)	33.98	36.90	1.450	49.276	5381.64	
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa poddasza)	Ściana zewnętrzna (Północny-zachód)	19.17	20.05	1.921	36.819	3036.53	
Stropodach	Stropodach	113.06	113.06	3.402	384.599	2971.43	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Stolarka okienna strefy poddasza oraz podziemia	Okna	2.93	1.50	2.500	7.313		
Stolarka okienna strefy poddasza oraz podziemia	Okna	0.88	1.50	2.500	2.200		
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ <sub>i</sub>	°C	-1.74	-2.19	3.34	8.7	14.04	16.64
θ <sub>e</sub>	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16

**ZAŁĄCZNIKI**

$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H_{ue}$	[W/K]	579.15	579.15	579.15	579.15	579.15	579.15
$H_{lu}$	[W/K]	0	0	0	0	0	0
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	67.05	83.23	146.82	209.69	276.74	268.56
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_u$	°C	18.48	18.27	13.46	9.58	4.38	-1.86
$\theta_e$	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H_{ue}$	[W/K]	579.15	579.15	579.15	579.15	579.15	579.15
$H_{lu}$	[W/K]	0	0	0	0	0	0
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	290.97	245.06	190.32	119.94	73.61	60.77

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

Przegrody wielowarstwowe							
		Powierzchnia [m²]					
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa poddasza)	Ściana zewnętrzna (Północny-wschód)	24.09	24.09	0.198	4.771	3815.86	
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa poddasza)	Ściana zewnętrzna (Południowy-zachód)	24.09	24.09	0.198	4.771	3815.86	
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa poddasza)	Ściana zewnętrzna (Południowy-wschód)	33.98	36.90	0.198	6.728	5381.64	
Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa poddasza)	Ściana zewnętrzna (Północny-zachód)	19.17	20.05	0.198	3.796	3036.53	
Stropodach	Stropodach	113.06	113.06	3.402	384.599	2971.43	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Stolarka okienna strefy poddasza oraz podziemia	Okna	2.93	1.50	2.500	7.313		
Stolarka okienna strefy poddasza oraz podziemia	Okna	0.88	1.50	2.500	2.200		
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ <sub>u</sub>	°C	0	0	0	0	0	0
θ <sub>e</sub>	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H <sub>ue</sub>	[W/K]	443.24	443.24	443.24	443.24	443.24	443.24
H <sub>lu</sub>	[W/K]	0	0	0	0	0	0
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]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień

# **ZAŁĄCZNIKI**

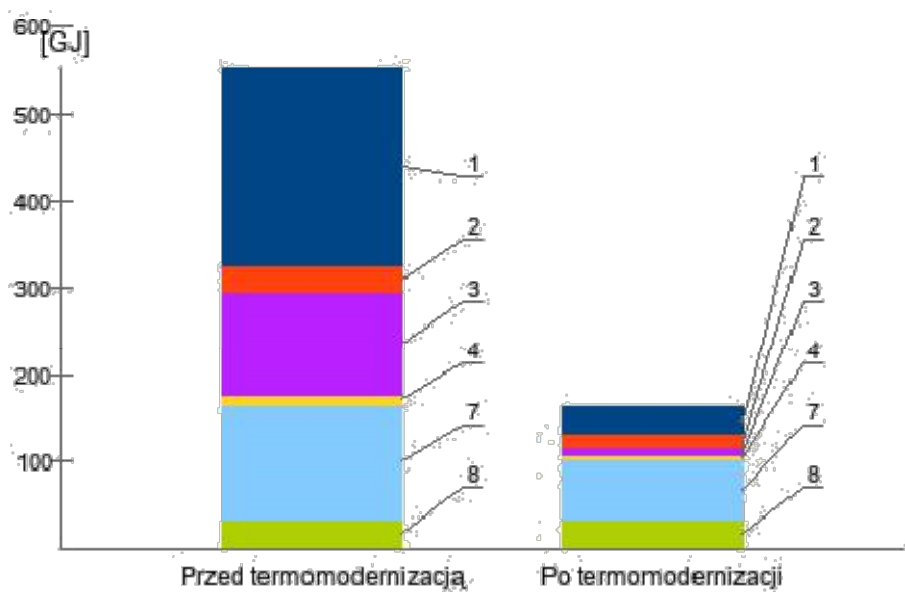
$\theta_i$	°C	0	0	0	0	0	0
$\theta_e$	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H_{ue}$	[W/K]	443.24	443.24	443.24	443.24	443.24	443.24
$H_{ui}$	[W/K]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	40.90	19.03
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.59	1.59
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	291.26	111.56
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	520.10	130.16
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	33.59	33.59

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

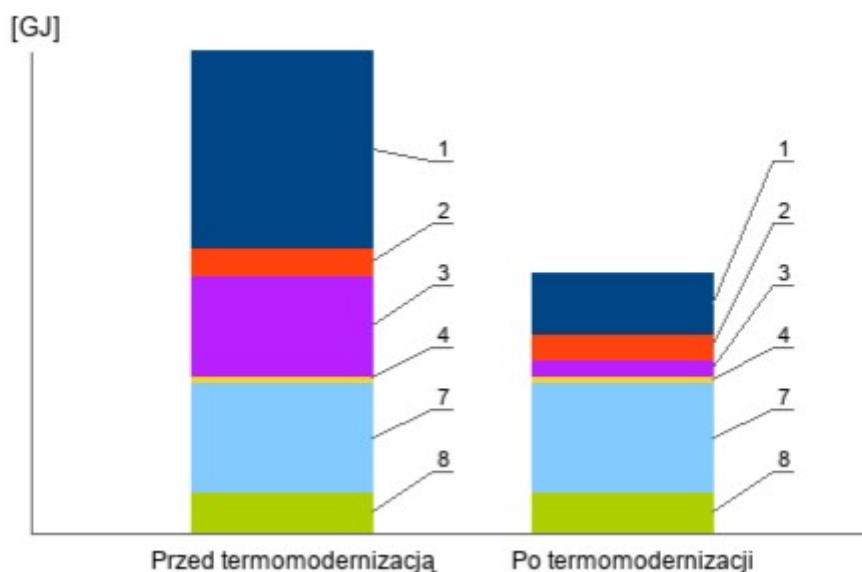


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	228.31	41.23	32.21	19.67
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	29.79	5.38	14.6	8.91
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	119.64	21.61	9.27	5.66
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	10.09	1.82	5.8	3.54
	[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	132.27	23.89	68.28	41.7
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	33.59	6.07	33.59	20.51
	Suma:	553.68	100.00	163.74	100.00

## ZAŁĄCZNIKI

### Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	163.34	40.73	50.05	23.08
	[2] Straty przez przenikanie: okna	22.34	5.57	22.18	10.23
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	83.45	20.81	12.72	5.87
	[4] Straty przez przenikanie: dach	6.51	1.62	6.51	3
	[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	91.83	22.9	91.78	42.33
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	33.59	8.37	33.59	15.49
	<b>Suma:</b>	<b>401.05</b>	<b>100.00</b>	<b>216.82</b>	<b>100.00</b>



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

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	13.91
2	Strop międzykondygnacyjny (piętro/poddasze)	Ocieplenie przegród zewnętrznych.	16.78
3	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewania	27.09
4	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	30.90
5	Ściana zewnętrzna (Północny-wschód)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	37.21
6	Ściana zewnętrzna poddasza (oddzielająca strefę mieszkalną od niemieszkalnej)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	104.44
7	Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	195.92
8	Ściany piwnic (część nadziemna)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	499.60
9	Drzwi zewnętrzne	Modernizacja przegrody zewnętrznej	1109.44
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			19.03
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.59
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			111.56
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			130.16
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			33.59
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			82.62
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			96.40

**Wariant optymalizacyjny 3**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	13.91
2	Strop międzykondygnacyjny (piętro/poddasze)	Ocieplenie przegród zewnętrznych.	16.78
3	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewania	27.09
4	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	30.90
5	Ściana zewnętrzna (Północny-wschód)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	37.21
6	Ściana zewnętrzna poddasza (oddzielająca strefę mieszkalną od niemieszkalnej)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	104.44
7	Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	195.92
8	Ściany piwnic (część nadziemna)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	499.60
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			19.09
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.59
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			112.10
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			130.79
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			33.59
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			83.02
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			96.87

**ZAŁĄCZNIKI**
**Wariant optymalizacyjny 4**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	13.91
2	Strop międzykondygnacyjny (piętro/poddasze)	Ocieplenie przegród zewnętrznych.	16.78
3	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewania	27.09
4	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	30.90
5	Ściana zewnętrzna (Północny-wschód)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	37.21
6	Ściana zewnętrzna poddasza (oddzielająca strefę mieszkalną od niemieszkalnej)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	104.44
7	Ściana zewnętrzna piwnicy (część podziemna)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	195.92
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			19.95
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.59
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			114.01
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			133.02
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			33.59
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			84.44
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			98.52

**Wariant optymalizacyjny 5**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	13.91
2	Strop międzykondygnacyjny (piętro/poddasze)	Ocieplenie przegród zewnętrznych.	16.78
3	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewania	27.09
4	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	30.90
5	Ściana zewnętrzna (Północny-wschód)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	37.21
6	Ściana zewnętrzna poddasza (oddzielająca strefę mieszkalną od niemieszkalnej)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	104.44
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			19.91
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.59
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			114.01
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			133.02
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			33.59
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			84.44
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			98.52

**Wariant optymalizacyjny 6**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	13.91
2	Strop międzykondygnacyjny (piętro/poddasze)	Ocieplenie przegród zewnętrznych.	16.78

## ZAŁĄCZNIKI

3	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewania	27.09
4	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	30.90
5	Ściana zewnętrzna (Północny-wschód)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	37.21
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			20.05
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.59
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			115.10
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			134.29
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			33.59
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			85.24
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			99.46

### Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	13.91
2	Strop międzykondygnacyjny (piętro/poddasze)	Ocieplenie przegród zewnętrznych.	16.78
3	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewania	27.09
4	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych (strefa komunikacji, mieszkalna)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	30.90
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			20.87
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.59
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			122.51
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			142.94
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			33.59
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			90.74
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			105.87

### Wariant optymalizacyjny 8

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	13.91
2	Strop międzykondygnacyjny (piętro/poddasze)	Ocieplenie przegród zewnętrznych.	16.78
3	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewania	27.09
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			32.16
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.59
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			221.58
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			258.52
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			33.59
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			164.11

**ZAŁĄCZNIKI**

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	191.47
--	--------

**Wariant optymalizacyjny 9**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop międzykondygnacyjny (piwnica/parter)	Modernizacja przegrody zewnętrznej	13.91
2	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewania	27.09
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			37.61
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.59
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			266.96
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			311.47
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			33.59
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			197.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			230.69

**Wariant optymalizacyjny 10**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewania	27.09
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			40.90
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.59
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			291.26
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			339.82
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			33.59
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			215.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			251.69