

# **AUDYT ENERGETYCZNY**

## **Centrum Kultury i Sportu-kryta pływalnia**

ul. M. Konopnickiej 4, 32-200 Miechów



Opracował:  
Waldemar Wróbel  
„Dom z energią”  
nieruchomości i certyfikaty energetyczne  
ul. Mackiewicza 25/16, 31-214 Kraków  
tel.: 661 107 610

Kraków, maj 2015 roku

**Zestawienie uzyskanych oszczędności energii oraz ograniczenie emisji CO<sub>2</sub>.**

Przeprowadzenie zaproponowanych w audycie energetycznym budynku modernizacji, pozwoli na uzyskanie oszczędności energii podczas jego bieżącej eksploatacji a tym samym ograniczy ilości emitowanego do atmosfery dwutlenku węgla.

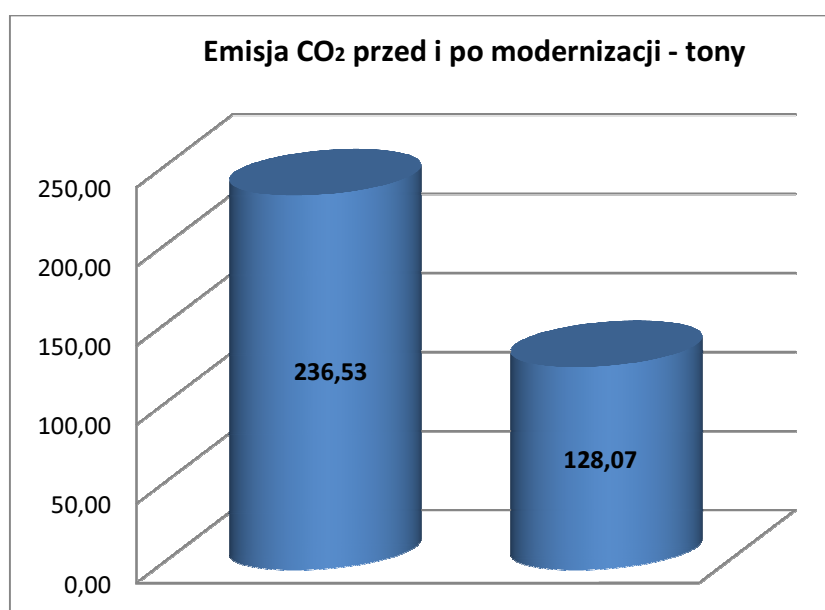
Proponowane modernizacje:

-zastosowanie gruntowej pompy ciepła napędzanej instalacją fotowoltaiczną do podgrzewania wody użytkowej

Możliwe do uzyskania efekty przedstawiono w poniżej zamieszczonym zestawieniu.

**Centrum Kultury i Sportu w Miechowie-kryta pływalnia**

Nośnik energii	Zużycie energii w GJ		Oszczędność energii (z danego nośnika)		Wsk. emisji CO <sub>2</sub>	Emisja CO <sub>2</sub> (z danego nośnika) w tonach		Ograniczenie emisji CO <sub>2</sub> (z danego nośnika)	
	przed modern	po modern	GJ	%		przed modern	po modern	Tona	%
<b>Węgiel kamienny</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	92,71	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Gaz ziemny</b>	4237,43	3512,19	725,24	17,12	55,82	236,53	196,05	40,48	17,12
<b>Olej opałowy</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	76,59	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Energia elektryczna</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	93,74	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Energia słoneczna</b>	725,24	725,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Łącznie</b>	<b>4962,67</b>	<b>4237,43</b>	<b>725,24</b>	<b>14,61</b>	-	<b>236,53</b>	<b>196,05</b>	<b>40,48</b>	<b>17,12</b>
<b>Produkcja energii elektrycznej z PV</b>	0,00	725,24	725,24	0,00	0,00	0,00	-67,98	67,98	0,00
<b>Razem</b>	<b>4962,67</b>	<b>4237,43</b>	<b>1450,48</b>	<b>29,23</b>	-	<b>236,53</b>	<b>128,07</b>	<b>108,47</b>	<b>45,86</b>



Wykres nr 1. Wielkość emisji CO<sub>2</sub> przed i po modernizacji.

# Audyt Energetyczny Budynku

Konopnickiej 4  
32-200 Miechów  
Powiat Miechowski  
województwo: małopolskie



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

inwestor:	Gmina Miechów ul.: Sienkiewicza, nr: 25 kod: 32-200, miejscowość: Miechów tel.: fax: PESEL: Nazwa: nr:
wykonawca audytu:	Waldemar Wróbel "Dom z energią"-nieruchomości i certyfikaty energetyczne, ul.Mackiewiczza 25/16, 31-214 Kraków, REGON121114276, NIP 9451401177
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	2015-05-20
numer opracowania:	FS/1/2015
podpis wykonawcy:	

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
1.1 Rodzaj budynku	Centrum Kultury i Sportu w Miechowie	1.2 Rok budowy	2012
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*)</small>  <small>(*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>	Gmina Miechów ul.: Sienkiewicza, nr: 25 kod: 32-200, miejscowość: Miechów	1.4 Adres budynku	
	tel.: fax:  PESEL:  Nazwa: nr:	ul.: Konopnickiej, nr: 4  kod: 32-200 miejscowość: Miechów  powiat: Powiat Miechowski województwo: małopolskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b>			
Waldemar Wróbel "Dom z energią"-nieruchomości i certyfikaty energetyczne, ul.Mackiewicza 25/16, 31-214 Kraków, REGON121114276, NIP 9451401177			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
Waldemar Wróbel mgr inż. Auditor Energetyczny, ul.Mackiewicza 25/16, 31-214 Kraków			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:</b>			
<b>Lp.</b>	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego</b>	
<b>5. Miejscowość: Miechów data wykonania opracowania: 2015-05-04</b>			
<b>6. Spis treści</b>			
	Okładka		str. 1
	Strona informacyjna		str. 2
1	Strona tytułowa		str. 3
2	Karta audytu energetycznego budynku		str. 4
3	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 6
4	Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 8
5	Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 11
6.1	Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u		str. 12
6.2	Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 14
6.3	Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 15
7	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 16
7.1	Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 16
7.2	Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 17
8	Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 18
	<b>ZAŁĄCZNIKI</b>		str. 19
	Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 19
	Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 20
	Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 25
	Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 26
	Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 58

**KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

1. Dane ogólne			
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	
2	Liczba kondygnacji	3	
3	Kubatura części ogrzewanej [m³]	22826.00	
4	Powierzchnia netto budynku [m²]	5071.02	
5	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m²]	0.00	
6	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m²]	5071.02	
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	
8	Liczba osób użytkujących budynek	465	
9	Sposób przygotowania ciepłej wody	Kocioł gazowy wspomagany instalacją solarną	
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Własna kotłownia gazowa.	
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.45	
12	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek nowy stan techniczny bez zastrzeżeń.	
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Ściany budynku.	0.882	0.882
2	Stropy budynku	0.507	0.507
3	Stropodachy budynku.	0.202	0.202
4	Podłogi w piwnicy	0.952	0.952
5	Ściany podziemia	0.290	0.290
6	Przeszklenia, okna i drzwi budynku.	1.319	1.319
3. Sprawności składowe systemu grzewczego			
1	Sprawność wytwarzania	0.90	0.90
2	Sprawność przesyłania	0.96	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania	0.86	0.86
4	Sprawność akumulacji	0.95	0.95
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. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	mechaniczna nawiewno - wywiewna	mechaniczna nawiewno - wywiewna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	centrala wentylacyjna	centrala wentylacyjna
3	Strumień powietrza wentylacyjnego [m³/h]	24777.18	24777.18
4	Liczba wymian	1.04	1.04
5. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	331.37	331.37
2	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	235.45	84.68
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2421.58	2421.58
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	3512.19	3512.19
5	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1450.48	0.00

**KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	5003.00	-
7	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	132.66	132.66
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	192.40	192.40
9	Wskaźnik kubaturowy rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>3</sup> rok)]	42.74	42.74
<b>6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1	Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	59.19	59.19
2	Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc***) [zł]	0.00	0.00
3	Opłata za podgrzanie 1 m <sup>3</sup> wody użytkowej **) [zł]	10.06	NaN
4	Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc***) [zł]	0.00	0.00
5	Opłata za ogrzanie 1 m <sup>2</sup> pow. użytkowej [zł]	3.42	3.42
6	Opłata abonamentowa [zł]	3867.13	3867.13
7	Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	59.19	NaN
8	Ceny za energię, uwzględniające udziały nośników przedstawiono w "Załączniku 1"		
<b>7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	1005000.00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	29.60
Planowane koszty całkowite [zł]	1005000.00	Premia termomodernizacyjna [zł]	160800.00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	86000.11		
*) - dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku			
**) - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii			
***) - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii			

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

#### 3.1 Dokumenty i dane źródłowe

**- Projekt wykonawczy architektoniczno-budowlany 2008rok**

Opis konstrukcji budynku rzuty i przekroje.

**- Projekt wykonawczy wentylacja mechaniczna 2008**

Opis wentylacji w budynku.

**- Projekt wykonawczy instalacje ogrzewcze, gazu i kotłowni 2008 rok**

Opis i rysunki instalacji c.o. i kotłowni budynku.

**- Wizja lokalna 30.04.2015**

Zebranie informacji o budynku, oględziny oraz wykonanie dokumentacji fotograficznej.

#### 3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Audyt ma na celu wskazanie możliwości zastosowania oraz obliczenie kosztów i oszczędności zastosowania pompy ciepła zasilanej instalacją fotowoltaiczną.

#### 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 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłota właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"

#### 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

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

Budynek użytkowany od 2012 roku, składa się z krytej pływalni, części rekreacyjno-sportowej oraz zaplecza administracyjno-technicznego. Budynek podpiwniczony, posadowiony na żelbetowych stopach i ławach fundamentowych, ściany żelbetowe i murowane z bloczków U220, stropy lane żelbetowe, stropodach na konstrukcji drewnianej. Okna i drzwi systemowe aluminiowe.

##### 4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

###### Ściany zewnętrzne

Ściany budynku.	Wszystkie ściany stref budynku .
-----------------	----------------------------------

###### Dach / stropodach

Stropodachy budynku.	Wszystkie stropodachy budynku
Stropy budynku	Wszystkie stropy budynku.

###### Podłoga

Podłogi w piwnicy	Podłogi zagłębione w całym budynku.
Ściany podziemia	Ściany podziemia w budynku.

###### Stołarka otworowa

Przeszklenia, okna i drzwi budynku.	Wszystkie przeszklenia i drzwi zewnętrzne budynku.
-------------------------------------	--

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]	331.37
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	235.45
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2421.58
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	3512.19
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1450.48
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]	5003.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	132.66
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	192.40

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

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	59.19
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m <sup>3</sup> wody użytkowej [zł]	10.06
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m <sup>2</sup> pow. użytkowej [zł]	3.42
Opłata abonamentowa [zł]	3867.13
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	59.19

##### 4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

###### Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Budynek ogrzewany jest z własnej kotłowni zlokalizowanej w piwnicy i wyposażonej w dwa gazowe kotły De Dietrich GT 430 o mocy 495kW każdy. Część socjalno administracyjna zastosowano grzejniki panelowe wyposażone w głowice termostatyczne. Na hali basenowej ogrzewanie realizowane jest przez instalację podłogową oraz wentylacyjną.

###### Składowe sprawności systemu ogrzewania

<b>Nośnik energii końcowej</b>	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	59.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	59.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.90
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	0.95
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.72</b>
<b>Nośnik energii końcowej</b>	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	18.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	18.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.90
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.76
Sprawność akumulacji ciepła	0.95
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.62</b>
<b>Nośnik energii końcowej</b>	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	23.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	23.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.90
Sprawność przesyłu ciepła	0.95
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	0.95
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.71</b>

#### 4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda przygotowywana w zasobniku ogrzewanym przez kotły gazowe oraz instalację solarną.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

<b>Nośnik energii końcowej</b>	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.92
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.47</b>
<b>Nośnik energii końcowej</b>	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.70
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.36</b>

#### 4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji



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

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	Nie przewiduje się termomodernizacji	
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Montaż gruntowej pompy ciepła wraz z instalacją fotowoltaiczną.	Zastosowanie pc zasilanej pv umożliwi zmniejszenie zużycia gazu na cele podgrzewania wody użytkowej bez dodatkowych nakładów energii elektrycznej.
Ściany budynku.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegrody o dobrej izolacyjności termicznej, zgodnie z życzeniem inwestora nie będą modernizowane.
Stropy budynku	Nie przewiduje się termomodernizacji	Zgodnie z życzeniem inwestora przegrody nie będą modernizowane.
Stropodachy budynku.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Zgodnie z życzeniem inwestora przegrody nie będą modernizowane.
Podłogi w piwnicy	Nie przewiduje się termomodernizacji	Zgodnie z życzeniem inwestora przegrody nie będą modernizowane.
Ściany podziemia	Nie przewiduje się termomodernizacji	Zgodnie z życzeniem inwestora przegrody nie będą modernizowane.
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegrody o dobrych właściwościach termoizolacyjnych, zgodnie z życzeniem inwestora nie będą modernizowane.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

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

Ulepszenie: Zastosowanie pompy ciepła zasilanej z instalacji fotowoltaicznej.

Opis usprawnienia	Montaż gruntowej pompy ciepła wraz z instalacją fotowoltaiczną.
Opis modernizacji źródła ciepła	Montaż gruntowej pompy ciepła wraz z wykonaniem pionowych odwiertów. Instalacja na elewacji budynku przeziernych paneli fotowoltaicznych zasilających pompę ciepła.
Opis modernizacji przesyłania ciepła	Bez zmian.
Opis modernizacji akumulacji ciepła	Bez zmian.
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak

**Systemy CWU proponowane w usprawnieniu**

<b>System:</b>	<b>Gazowy, ciśnieniowy kocioł GT 430-11S De Dietrich</b>
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	0.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	0.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.92
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.47</b>

<b>System:</b>	<b>Kolektor próżniowy CPC9</b>
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.56
Sprawność przesyłu ciepła	0.50
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.24</b>

<b>System:</b>	<b>Gruntowa pompa ciepła, bezpośrednie odparowanie w gruncie, napędzana elektrycznie z własnej instalacji pv</b>
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	4.00
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>2.04</b>

**Wyniki obliczeń dla ulepszenia**

Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	1450.48
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.23545
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	0.00
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.08468
Planowany koszt ulepszenia [zł]	1000000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	30927.07
SPBT [lata]	32.33

Wybrany wariant: Zastosowanie pompy ciepła zasilanej z instalacji fotowoltaicznej.

SPBT [lata]	32.33
-------------	-------



Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	30927.07
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	1000000.00
Uwagi audytora	
Zastosowanie pc zasilanej pv umożliwi zmniejszenie zużycia gazu na cele podgrzewania wody użytkowej bez dodatkowych nakładów energii elektrycznej.	

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Montaż gruntowej pompy ciepła wraz z instalacją fotowoltaiczną.,	1000000.00	32.33

6.3 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: bez zmian	$\eta_g = 0.90$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: bez zmian	$\eta_e = 0.86$
Akumulacja ciepła: bez zmian	$\eta_s = 0.95$
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	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.70$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Istniejący system grzewczy nie poddany termomodernizacji	
Uwagi audytora	

**7. WYBÓR OPTYMALNEGO 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) [%]	Optymalna kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	1005000.00	86000.11	29.60	804000.00	201000.00	160800.00	172000.22
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny								
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1								
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 1005000.00 zł								
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 5000.00 zł								
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 0.00 zł, planowana kwota kredytu wynosi 1005000.00 zł								
Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych								

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

**7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Zastosowanie pompy ciepła zasilanej z instalacji fotowoltaicznej.	32.33
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			331.37
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			84.68
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			2421.58
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			3512.19
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			0.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			132.66
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			192.40

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

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	1000000.00 [zł]	1000000.00

**ZALĄCZNIKI**

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
<b>Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją</b>				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	59.19	0.00	2867.13
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	59.19	0.00	2867.13

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
<b>Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją</b>				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	50.00	59.19	0.00	2867.13
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	50.00	0.00	0.00	1000.00
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	0.00	59.19	0.00	2867.13
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	100.00	0.00	0.00	1000.00

**ZAŁĄCZNIKI**

**Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych**

Symbol przegrody: SDT

Nazwa przegrody		Stropodach			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.204			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Stal nierdzewna	0.003	17	460	7900
2	Filce. maty i płyty z wełny mineralnej (100 - 160)	0.2	0.042	750	160
3	Monomer etylenowo-propylenowo-dienowy (EPDM)	0.0015	0.25	0	0
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stropodachy budynku.		NIE		0.202	0.202

Symbol przegrody: SDTnw

Nazwa przegrody		Stropodach nad wykuszem			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.194			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Stal nierdzewna	0.003	17	460	7900
2	Styropian (15 - 40)	0.2	0.04	1460	40
3	Monomer etylenowo-propylenowo-dienowy (EPDM)	0.0015	0.25	0	0
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stropodachy budynku.		NIE		0.202	0.202

Symbol przegrody: PPO pt

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona pom. techniczne			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.393			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Ceresit CF 37 - posadzka epoksydowa (składnik A+B)	0.02	0.15	0	0
2	Wylewka cementowa	0.05	1	1000	800
3	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000
4	Żelbet	0.1	1.7	840	2500
5	Piasek średni	0.1	0.4	840	1650
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji

**ZAŁĄCZNIKI**

Podłogi w piwnicy	NIE	0.952	0.952
-------------------	-----	-------	-------

Symbol przegrody: PPO ps

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona pom. sportowe			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.51			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0.02	0.16	2510	550
2	Wylewka cementowa	0.05	1	1000	800
3	Styropian (15 - 40)	0.05	0.04	1460	40
4	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000
5	Żelbet	0.1	1.7	840	2500
6	Piasek średni	0.1	0.4	840	1650
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Podłogi w piwnicy		NIE	0.952	0.952	

Symbol przegrody: STJwhb

Nazwa przegrody		Strop wew hala basenowa			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.476			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.17			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.02	1.05	920	2000
2	Wylewka cementowa	0.06	1	1000	800
3	Styropian (15 - 40)	0.06	0.04	1460	40
4	3 x papa na lepiku	0.0075	0.18	1460	1000
5	Żelbet	0.2	1.7	840	2500
6	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Stropy budynku		NIE	0.507	0.507	

Symbol przegrody: STJwip

Nazwa przegrody		Strop wew inne pomieszczenia			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.649			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.17			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.02	1.05	920	2000
2	Wylewka cementowa	0.04	1	1000	800

**ZALĄCZNIKI**

3	Styropian (15 - 40)	0.04	0.04	1460	40
4	Żelbet	0.2	1.7	840	2500
5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	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>
Stropy budynku		NIE		0.507	0.507

Symbol przegrody: STJz

Nazwa przegrody		Strop zewnętrzny wykuszu			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.257			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
<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	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.02	1.05	920	2000
2	Wylewka cementowa	0.04	1	1000	800
3	Żelbet	0.2	1.7	840	2500
4	Styropian (15 - 40)	0.14	0.04	1460	40
5	Ceresit CT 137 - tynk mineralny, faktura "kamyczkowa", biały (ziarno 1,5 mm)	0.01	1	1000	1400

<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>
Stropy budynku		NIE		0.507	0.507

Symbol przegrody: SPO

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.29			
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	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.3	1.7	840	2500
3	Styropian (15 - 40)	0.12	0.04	1460	40
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.15	1.3	840	2200

<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 podziemia		NIE		0.290	0.290

Symbol przegrody: SJzbsz

Nazwa przegrody		Ściana zew beton, styropian, żelbet			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.289			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			

**ZAŁĄCZNIKI**

Opór przyjmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.2	1.7	840	2500
3	Styropian (15 - 40)	0.12	0.04	1460	40
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.15	1	840	1900

**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 budynku.	NIE	0.882	0.882

Symbol przegrody: SJzod

Nazwa przegrody	Ściana zew żelbet, wełna ,drewno
Typ przegrody	Ściana o budowie jednorodnej
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.297
Opór przyjmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.04
Opór przyjmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.13

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.2	1.7	840	2500
3	Filce. maty i płyty z wełny mineralnej (100 - 160)	0.12	0.042	750	160
4	Słabo wentylowana warstwa powietrzna	0.02			
5	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.02	0.16	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
Ściany budynku.	NIE	0.882	0.882

Symbol przegrody: SJwz

Nazwa przegrody	Ściana wew żelbetowa
Typ przegrody	Ściana o budowie jednorodnej
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.453
Opór przyjmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.13
Opór przyjmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.13

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowa	0.015	1	840	2000
2	Żelbet	0.2	1.7	840	2500
3	Tynk lub gładź cementowa	0.015	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
Ściany budynku.	NIE	0.882	0.882

Symbol przegrody: SJwp

Nazwa przegrody	Ściana wew pustak
Typ przegrody	Ściana o budowie jednorodnej
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.53

**ZAŁĄCZNIKI**

Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m <sup>2</sup> K)/W]		0.13			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m <sup>2</sup> K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Tynk lub gładź cementowa	0.015	1	840	2000
2	Pustak ścienny K0 65-2W 188*288*220	0.12	0.33	1000	1100
3	Tynk lub gładź cementowa	0.015	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	
Ściany budynku.	NIE	0.882		0.882	

**ZAŁĄCZNIKI**

**Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej**

**Symbol przegrody: O**

Nazwa przegrody		Okno aluminiowe	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.3	
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]		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
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	NIE	1.319	1.319

**Symbol przegrody: Pa**

Nazwa przegrody		Przeszklenie aluminiowe	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.3	
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]		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
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	NIE	1.319	1.319

**ZAŁĄCZNIKI**

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

Strefa: Kręgielnia

<b>Dane ogólne strefy</b>	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	441.08
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	1455.56
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	72778.2

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

<b>Przegrody wielowarstwowe</b>						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany podziemia	Ściana przylegająca do gruntu	290.67	290.67	0.164	21.468	57866.58
Podłogi w piwnicy	Podłoga zagłębiona kręgielni	441.08	441.08	0.230	71.317	29821.42
Ściany budynku.	Ściana kręgielnia/podbasenie	206.38	206.38	2.453	506.271	42039.61

<b>Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne</b>					
Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni $\kappa$ [J/(m²K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
	wewnętrzna	zewnątrzna	wewnętrzna	zewnątrzna	
Strop wewnętrzny	0.00	441.08	0.	199080	87810206
Ściana wewnętrzna	26.40	26.40	91200	91200	4815360
Ściana wewnętrzna	56.43	56.43	203700	203700	22989582
Ściana wewnętrzna	41.25	41.25	93840	93840	7741800

<b>Mostki cieplne</b>			
Symbol przegrody	Symbol mostka	$\Psi$ [W/(mK)]	l [m]
PPO ps	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65	87.75

<b>Wentylacja</b>	
Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.40
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	0
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	2910.00

<b>Ciepła woda użytkowa</b>	
Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V <sub>cw</sub> [dm³/(m² dzień)]	1.20
Czas użytkowania t <sub>uz</sub> [doba]	183.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k <sub>R</sub> [-]	0.50

<b>Urządzenia pomocnicze</b>			
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania

**ZALĄCZNIKI**

CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	3520
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	3520
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	3520
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1074
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	1074
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1074
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1372
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	1372
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1372
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	3650
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.20 [W/m <sup>2</sup> ]	290
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.50 [W/m <sup>2</sup> ]	205
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	2920
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.20 [W/m <sup>2</sup> ]	290
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni Af powyżej 500 [m <sup>2</sup> ]	0.30 [W/m <sup>2</sup> ]	765
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m <sup>2</sup> ]	8760 [h]

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1024.11	1029.17	1013.99	993.74	943.11	619.09
$C_m$	[kJ/K]	72778.2	72778.2	72778.2	72778.2	72778.2	72778.2
$\tau$	[h]	19.74	19.64	19.94	20.34	21.44	32.65
$a_H$		2.32	2.31	2.33	2.36	2.43	3.18
$Q_{H,ht}$	[kWh]	14977.22	14379.27	11717.43	7761.39	4325.67	821.19
$Q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	9	9	9	9	9	9
$Q_{int}$	[kWh]	3241.89	2928.16	3241.89	3137.32	3241.89	3137.32
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3241.89	2928.16	3241.89	3137.32	3241.89	3137.32
$\gamma_H$		0.22	0.2	0.28	0.4	0.75	3.82
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.98	0.96	0.93	0.8	0.26
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	11800.17	11509.67	8605.22	4843.68	1732.16	5.49
$L_H$	[h]	744	672	744	720	36	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	745.66	745.66	932.98	988.67	1019.05	1024.11

**ZAŁĄCZNIKI**

$C_m$	[kJ/K]	72778.2	72778.2	72778.2	72778.2	72778.2	72778.2
$T$	[h]	27.11	27.11	21.67	20.45	19.84	19.74
$a_H$		2.81	2.81	2.44	2.36	2.32	2.32
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1353.71	1353.71	3904.79	7297.64	12251.72	14615.99
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	9	9	9	9	9	9
$Q_{int}$	[kWh]	3241.89	3241.89	3137.32	3241.89	3137.32	3241.89
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3241.89	3241.89	3137.32	3241.89	3137.32	3241.89
$\gamma_H$		2.39	2.39	0.8	0.44	0.26	0.22
$\eta_{H,gn}$		0.4	0.4	0.78	0.91	0.97	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	56.95	56.95	1457.68	4347.52	9208.52	11438.94
$L_H$	[h]	0	0	0	685	720	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	599.06
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	582
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	65062.95
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	94365.57

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

**Przegrody wielowarstwowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany podziemia	Ściana przylegająca do gruntu	290.67	290.67	0.164	21.468	57866.58
Podłogi w piwnicy	Podłoga zagłębiona kręgielni	441.08	441.08	0.230	71.317	29821.42
Ściany budynku.	Ściana kręgielnia/podbasenie	206.38	206.38	2.453	506.271	42039.61

**Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne**

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m <sup>2</sup> ]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m <sup>2</sup> K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
	wewnętrzna	zewnątrzna	wewnętrzna	zewnątrzna	
Strop wewnętrzny	0.00	441.08	0.	199080	87810206
Ściana wewnętrzna	26.40	26.40	91200	91200	4815360
Ściana wewnętrzna	56.43	56.43	203700	203700	22989582
Ściana wewnętrzna	41.25	41.25	93840	93840	7741800

**Mostki cieplne**

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l [m]
PPO ps	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65	87.75

**Wentylacja**

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.40
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m <sup>3</sup> /h]	0
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	2910.00

**Ciepła woda użytkowa**

Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]	10.00
---	-------

**ZAŁĄCZNIKI**

Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]	1.20
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	183.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.50

**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 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	3520
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	3520
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	3520
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1074
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	1074
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1074
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1372
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	1372
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1372
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	0.
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.20 [W/m <sup>2</sup> ]	0.
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.50 [W/m <sup>2</sup> ]	0.
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	2920
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.20 [W/m <sup>2</sup> ]	290
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni Af powyżej 500 [m <sup>2</sup> ]	0.30 [W/m <sup>2</sup> ]	765
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	3650
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.20 [W/m <sup>2</sup> ]	290
CWU	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.45 [W/m <sup>2</sup> ]	200
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m <sup>2</sup> ]	8760 [h]

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1024.11	1029.17	1013.99	993.74	943.11	619.09
$C_m$	[kJ/K]	72778.2	72778.2	72778.2	72778.2	72778.2	72778.2
$\tau$	[h]	19.74	19.64	19.94	20.34	21.44	32.65
$a_H$		2.32	2.31	2.33	2.36	2.43	3.18
$Q_{H,ht}$	[kWh]	14977.22	14379.27	11717.43	7761.39	4325.67	821.19
$Q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	9	9	9	9	9	9
$Q_{int}$	[kWh]	3241.89	2928.16	3241.89	3137.32	3241.89	3137.32
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0

**ZAŁĄCZNIKI**

$Q_{H,gn}$	[kWh]	3241.89	2928.16	3241.89	3137.32	3241.89	3137.32
$\gamma_H$		0.22	0.2	0.28	0.4	0.75	3.82
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.98	0.96	0.93	0.8	0.26
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	11800.17	11509.67	8605.22	4843.68	1732.16	5.49
$L_H$	[h]	744	672	744	720	36	0
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	745.66	745.66	932.98	988.67	1019.05	1024.11
$C_m$	[kJ/K]	72778.2	72778.2	72778.2	72778.2	72778.2	72778.2
$\tau$	[h]	27.11	27.11	21.67	20.45	19.84	19.74
$a_H$		2.81	2.81	2.44	2.36	2.32	2.32
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1353.71	1353.71	3904.79	7297.64	12251.72	14615.99
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	9	9	9	9	9	9
$Q_{int}$	[kWh]	3241.89	3241.89	3137.32	3241.89	3137.32	3241.89
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3241.89	3241.89	3137.32	3241.89	3137.32	3241.89
$\gamma_H$		2.39	2.39	0.8	0.44	0.26	0.22
$\eta_{H,gn}$		0.4	0.4	0.78	0.91	0.97	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	56.95	56.95	1457.68	4347.52	9208.52	11438.94
$L_H$	[h]	0	0	0	685	720	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	599.06
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	582
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	65062.95
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	94365.57

Strefa: Hala basenowa.

<b>Dane ogólne strefy</b>	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1131.21
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	8732.94
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	30.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	186649.65

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

<b>Przegrody wielowarstwowe</b>						
		<b>Powierzchnia [m<sup>2</sup>]</b>				
<b>Grupa</b>	<b>Nazwa przegrody</b>	<b>Netto</b>	<b>Brutto</b>	<b>U [W/m<sup>2</sup> K]</b>	<b>H<sub>tr</sub> [W/K]</b>	<b>C<sub>m</sub> [kJ/K]</b>
Stropodachy budynku.	Stropodach	1131.21	1131.21	0.204	230.479	12332.45
Stropy budynku	Strop basen/podbasenie	1131.21	1131.21	0.476	537.967	95926.61
Ściany budynku.	Ściana zewnętrzna basen pd	127.43	468.42	0.289	51.894	25368.57
Ściany budynku.	Ściana zewnętrzna basen pd	131.96	131.96	0.297	39.225	26270.6
Ściany budynku.	Ściana zewnętrzna basen wsch	175.82	210.53	0.289	55.705	35002.25
Ściany budynku.	Ściana zewnętrzna basen zach	164.06	201.03	0.289	52.467	32660.07
Ściany budynku.	Ściana basen/część soc.	173.14	173.14	2.453	424.730	35268.62



**ZAŁĄCZNIKI**

<b>Przegrody typowe</b>					
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie hali basenu	210.09	1.00	1.300	273.117
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie hali basenu	79.42	1.00	1.300	103.245
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie hali basenu	49.16	1.00	1.300	63.904
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Okno	2.33	1.00	1.300	3.023
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie basenu	23.10	1.00	1.300	30.030
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie basenu	8.91	1.00	1.300	11.583
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Drzwi zewnętrzne	2.70	1.00	1.700	4.590
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie basenu	34.65	1.00	1.300	45.045
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Okno	2.33	1.00	1.300	3.023
<b>Mostki cieplne</b>					
Symbol przegrody	Symbol mostka			Ψ [W/(mK)]	l <sub>i</sub> [m]
SJzbsz	W6 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.1	150.86
SJzod	W6 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.1	
SJzbsz	W6 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.1	49.2
SJzbsz	W6 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.1	50.8
<b>Wentylacja</b>					
Typ wentylacji				wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego				0.40	
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła				0.00	
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m <sup>3</sup> /h]				0	
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]				0	
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]				13100.00	
<b>Ciepła woda użytkowa</b>					
Temperatura wody zimnej θ <sub>o</sub> [°C]				10.00	
Temperatura wody ciepłej θ <sub>cw</sub> [°C]				31.50	
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V <sub>cw</sub> [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]				28.00	
Czas użytkowania t <sub>uz</sub> [doba]				365.00	
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k <sub>R</sub> [-]				1.00	
<b>Urządzenia pomocnicze</b>					
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 m <sup>2</sup>			0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	3520
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]			0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	3520
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]			0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	3520
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>			0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1074
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]			0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	1074
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]			0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1074
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>			0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1372
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]			0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	1372

**ZALĄCZNIKI**

CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1372
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	3650
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.20 [W/m <sup>2</sup> ]	290
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.50 [W/m <sup>2</sup> ]	205
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	2920
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.20 [W/m <sup>2</sup> ]	290
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni Af powyżej 500 [m <sup>2</sup> ]	0.30 [W/m <sup>2</sup> ]	765
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m <sup>2</sup> ]	8760 [h]

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	30	30	30	30	30	30
$\theta_e$	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	4144.75	4136.25	4171.36	4205.34	4270.18	4378.63
$C_m$	[kJ/K]	186649.65	186649.65	186649.65	186649.65	186649.65	186649.65
$\tau$	[h]	12.51	12.53	12.43	12.33	12.14	11.84
$a_H$		1.83	1.84	1.83	1.82	1.81	1.79
$Q_{H,ht}$	[kWh]	94227.35	88522.16	81148.92	64184.75	51497.2	36339.5
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	9	9	9	9	9	9
$Q_{int}$	[kWh]	7863	7102.07	7863	7609.36	7863	7609.36
$Q_{sol}$	[kWh]	7470.49	9575.34	14826.38	20458.04	25598.8	26129.52
$Q_{H,gn}$	[kWh]	15333.49	16677.41	22689.38	28067.4	33461.8	33738.88
$\gamma_H$		0.16	0.19	0.28	0.44	0.65	0.93
$\eta_{H,gn}$		0.97	0.96	0.93	0.86	0.77	0.67
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	79353.86	72511.85	60047.8	40046.79	25731.61	13734.45
$L_H$	[h]	744	672	744	720	240	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	30	30	30	30	30	30
$\theta_e$	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	4361.64	4361.64	4274.43	4213.84	4157.49	4144.75
$C_m$	[kJ/K]	186649.65	186649.65	186649.65	186649.65	186649.65	186649.65
$\tau$	[h]	11.89	11.89	12.13	12.3	12.47	12.51
$a_H$		1.79	1.79	1.81	1.82	1.83	1.83
$Q_{H,ht}$	[kWh]	39582.43	39582.43	48710.38	63420.18	82188.49	92775.2
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	9	9	9	9	9	9
$Q_{int}$	[kWh]	7863	7863	7609.36	7863	7609.36	7863
$Q_{sol}$	[kWh]	26255.56	22992.39	18063.05	12919.68	8525.87	7921.05
$Q_{H,gn}$	[kWh]	34118.56	30855.39	25672.41	20782.68	16135.23	15784.05
$\gamma_H$		0.86	0.78	0.53	0.33	0.2	0.17
$\eta_{H,gn}$		0.69	0.72	0.82	0.91	0.96	0.97
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	16040.62	17366.55	27659	44507.94	66698.67	77464.67
$L_H$	[h]	0	0	638	744	720	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

**ZAŁĄCZNIKI**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	1930.03
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	2620.76
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	541163.81
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	784889.55

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

<b>Przegrody wielowarstwowe</b>						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Stropodachy budynku.	Stropodach	1131.21	1131.21	0.204	230.479	12332.45
Stropy budynku	Strop basen/podbasenie	1131.21	1131.21	0.476	537.967	95926.61
Ściany budynku.	Ściana zewnętrzna basen pd	127.43	468.42	0.289	51.894	25368.57
Ściany budynku.	Ściana zewnętrzna basen pd	131.96	131.96	0.297	39.225	26270.6
Ściany budynku.	Ściana zewnętrzna basen wsch	175.82	210.53	0.289	55.705	35002.25
Ściany budynku.	Ściana zewnętrzna basen zach	164.06	201.03	0.289	52.467	32660.07
Ściany budynku.	Ściana basen/część soc.	173.14	173.14	2.453	424.730	35268.62
<b>Przegrody typowe</b>						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie hali basenu	210.09	1.00	1.300	273.117	
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie hali basenu	79.42	1.00	1.300	103.245	
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie hali basenu	49.16	1.00	1.300	63.904	
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Okno	2.33	1.00	1.300	3.023	
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie basenu	23.10	1.00	1.300	30.030	
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie basenu	8.91	1.00	1.300	11.583	
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Drzwi zewnętrzne	2.70	1.00	1.700	4.590	
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie basenu	34.65	1.00	1.300	45.045	
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Okno	2.33	1.00	1.300	3.023	
<b>Mostki cieplne</b>						
Symbol przegrody	Symbol mostka			$\Psi$ [W/(mK)]	$l_i$ [m]	
SJzbsz	W6 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.1	150.86	
SJzod	W6 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.1		
SJzbsz	W6 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.1	49.2	
SJzbsz	W6 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.1	50.8	
<b>Wentylacja</b>						
Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo					
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.40					
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00					
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m <sup>3</sup> /h]	0					
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	0					
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	13100.00					
<b>Ciepła woda użytkowa</b>						
Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]	10.00					
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]	31.50					
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]	28.00					
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	365.00					

**ZAŁĄCZNIKI**

Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]		1.00					
<b>Urządzenia pomocnicze</b>							
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 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	3520				
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	3520				
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	3520				
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 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1074				
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	1074				
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1074				
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 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1372				
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	1372				
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1372				
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	0.				
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.20 [W/m <sup>2</sup> ]	0.				
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.50 [W/m <sup>2</sup> ]	0.				
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	2920				
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.20 [W/m <sup>2</sup> ]	290				
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 500 [m <sup>2</sup> ]	0.30 [W/m <sup>2</sup> ]	765				
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	3650				
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.20 [W/m <sup>2</sup> ]	290				
CWU	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.45 [W/m <sup>2</sup> ]	200				
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m <sup>2</sup> ]	8760 [h]				
<b>Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009</b>							
		<b>styczeń</b>	<b>luty</b>	<b>marzec</b>	<b>kwiecień</b>	<b>maj</b>	<b>czerwiec</b>
$\theta_{int,H}$	°C	30	30	30	30	30	30
$\theta_e$	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H$	[W/K]	4144.75	4136.25	4171.36	4205.34	4270.18	4378.63
$C_m$	[kJ/K]	186649.65	186649.65	186649.65	186649.65	186649.65	186649.65
$\tau$	[h]	12.51	12.53	12.43	12.33	12.14	11.84
$a_H$		1.83	1.84	1.83	1.82	1.81	1.79
$Q_{H,ht}$	[kWh]	94227.35	88522.16	81148.92	64184.75	51497.2	36339.5
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	9	9	9	9	9	9
$Q_{int}$	[kWh]	7863	7102.07	7863	7609.36	7863	7609.36
$Q_{sol}$	[kWh]	7470.49	9575.34	14826.38	20458.04	25598.8	26129.52
$Q_{H,gn}$	[kWh]	15333.49	16677.41	22689.38	28067.4	33461.8	33738.88
$\gamma_H$		0.16	0.19	0.28	0.44	0.65	0.93
$\eta_{H,gn}$		0.97	0.96	0.93	0.86	0.77	0.67

**ZAŁĄCZNIKI**

$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	79353.86	72511.85	60047.8	40046.79	25731.61	13734.45
$L_H$	[h]	744	672	744	720	240	0
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_{int,H}$	°C	30	30	30	30	30	30
$\theta_e$	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	4361.64	4361.64	4274.43	4213.84	4157.49	4144.75
$C_m$	[kJ/K]	186649.65	186649.65	186649.65	186649.65	186649.65	186649.65
$\tau$	[h]	11.89	11.89	12.13	12.3	12.47	12.51
$a_H$		1.79	1.79	1.81	1.82	1.83	1.83
$Q_{H,ht}$	[kWh]	39582.43	39582.43	48710.38	63420.18	82188.49	92775.2
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	9	9	9	9	9	9
$Q_{int}$	[kWh]	7863	7863	7609.36	7863	7609.36	7863
$Q_{sol}$	[kWh]	26255.56	22992.39	18063.05	12919.68	8525.87	7921.05
$Q_{H,gn}$	[kWh]	34118.56	30855.39	25672.41	20782.68	16135.23	15784.05
$\gamma_H$		0.86	0.78	0.53	0.33	0.2	0.17
$\eta_{H,gn}$		0.69	0.72	0.82	0.91	0.96	0.97
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	16040.62	17366.55	27659	44507.94	66698.67	77464.67
$L_H$	[h]	0	0	638	744	720	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	1930.03
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	2620.76
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	541163.81
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{k,H}$ [kWh]	784889.55

**Strefa: Część sportowo-rekreacyjna**

<b>Dane ogólne strefy</b>	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1922.08
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	5845.97
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	21.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	317143.2

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

<b>Przegrody wielowarstwowe</b>						
		<b>Powierzchnia [m<sup>2</sup>]</b>				
<b>Grupa</b>	<b>Nazwa przegrody</b>	<b>Netto</b>	<b>Brutto</b>	<b>U [W/m<sup>2</sup> K]</b>	<b>Htr [W/K]</b>	<b>Cm [kJ/K]</b>
Stropodachy budynku.	Stropodach cz. sportowo-rekr.	588.87	588.87	0.204	119.980	6419.86
Ściany budynku.	Ściana część sport-rekr. pn	200.38	216.00	0.289	60.140	39891.05
Ściany budynku.	Ściana część sport-rekr. wsch	99.25	116.25	0.289	31.568	19758.69
Ściany budynku.	Ściana część sport-rekr. wsch	16.50	16.50	0.297	4.905	3284.82
Ściany budynku.	Ściana część sport-rekr. zach	39.15	39.15	0.289	11.308	7793.98
Stropy budynku	Strop nad kregielnią	1711.77	1711.77	0.476	814.062	145158.1
Ściany budynku.	Ściana z basenem	171.50	171.50	2.453	420.707	34934.55
Ściany budynku.	Ściana ze sklepem	19.50	19.50	0.289	5.633	3882.06
Ściany budynku.	Ściana z admin	72.00	72.00	0.289	20.797	14333.76
Ściany budynku.	Ściana z admin	19.50	19.50	1.530	29.833	1778.4



**ZALĄCZNIKI**

Stropy budynku	Strop z admin	1059.21	1059.21	0.649	687.314	72873.65
Stropy budynku	Strop zewn	23.23	23.23	0.257	5.961	3549.54
<b>Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne</b>						
Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m <sup>2</sup> ]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ[J/(m <sup>2</sup> K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]	
	wewnętrzna	zewnątrzna	wewnętrzna	zewnątrzna		
Strop wewnętrzny	588.87	588.87	68800	199080	157746496	
Ściana wewnętrzna	75.00	75.00	93840	93840	14076000	
Ściana wewnętrzna	111.60	111.60	203700	203700	45465840	
Ściana wewnętrzna	102.00	102.00	91200	91200	18604800	
<b>Przegrody typowe</b>						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie	8.00	1.00	1.300	10.400	
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Okno	7.62	1.00	1.300	9.910	
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie	5.80	1.00	1.300	7.540	
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie	3.80	1.00	1.300	4.940	
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie	7.40	1.00	1.300	9.620	
<b>Mostki cieplne</b>						
Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ <sub>i</sub> [W/(mK)]	l <sub>i</sub> [m]			
SJzbsz	W6 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	22.62			
SJzbsz	W6 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	29			
SJzod	W6 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1				
SJzbsz	W6 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1				
<b>Wentylacja</b>						
Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo					
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.40					
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00					
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m <sup>3</sup> /h]	0					
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	0					
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	5846.00					
<b>Ciepła woda użytkowa</b>						
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> [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]	2.00					
Czas użytkowania t <sub>uz</sub> [doba]	365.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k <sub>R</sub> [-]	1.00					
<b>Urządzenia pomocnicze</b>						
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 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	3520			
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	3520			
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	3520			

**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 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1074
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	1074
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1074
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1372
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	1372
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1372
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	3650
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.20 [W/m <sup>2</sup> ]	290
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.50 [W/m <sup>2</sup> ]	205
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	2920
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.20 [W/m <sup>2</sup> ]	290
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni Af powyżej 500 [m <sup>2</sup> ]	0.30 [W/m <sup>2</sup> ]	765
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m <sup>2</sup> ]	8760 [h]

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	21	21	21	21	21	21
$\theta_e$	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1340.31	1348.72	1325.18	1272.19	1152.34	656.56
$C_m$	[kJ/K]	317143.2	317143.2	317143.2	317143.2	317143.2	317143.2
$\tau$	[h]	65.73	65.32	66.48	69.25	76.45	134.18
$a_H$		5.38	5.35	5.43	5.62	6.1	9.95
$Q_{H,ht}$	[kWh]	22341.36	21443.62	17496.47	11619.3	6515.57	1309.39
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	9	9	9	9	9	9
$Q_{int}$	[kWh]	12870.25	11624.74	12870.25	12455.08	12870.25	12455.08
$Q_{sol}$	[kWh]	367.88	478.16	949.53	1312.02	1871.08	1934.15
$Q_{H,gn}$	[kWh]	13238.13	12102.9	13819.78	13767.1	14741.33	14389.23
$\gamma_H$		0.59	0.56	0.79	1.18	2.26	10.99
$\eta_{H,gn}$		0.97	0.98	0.93	0.77	0.44	0.09
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	9500.37	9582.78	4644.07	1018.63	29.38	14.36
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	21	21	21	21	21	21
$\theta_e$	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	816.78	816.78	1138.47	1262.53	1326.43	1351.67
$C_m$	[kJ/K]	317143.2	317143.2	317143.2	317143.2	317143.2	317143.2
$\tau$	[h]	107.86	107.86	77.38	69.78	66.42	65.18
$a_H$		8.19	8.19	6.16	5.65	5.43	5.35
$Q_{H,ht}$	[kWh]	2105.84	2105.84	5889.07	10930.32	18286.47	21803
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	9	9	9	9	9	9

**ZAŁĄCZNIKI**

$Q_{int}$	[kWh]	12870.25	12870.25	12455.08	12870.25	12455.08	12870.25
$Q_{sol}$	[kWh]	2004.29	1559.66	1142.48	716.18	390.57	303.44
$Q_{H,gn}$	[kWh]	14874.54	14429.91	13597.56	13586.43	12845.65	13173.69
$\gamma_H$		7.06	6.85	2.31	1.24	0.7	0.6
$\eta_{H,gn}$		0.14	0.15	0.43	0.74	0.95	0.97
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	23.4	-58.65	42.12	876.36	6083.1	9024.52
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	0

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	2254.62
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	1170.01
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	40780.44
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	59146.86

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

**Przegrody wielowarstwowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Stropodachy budynku.	Stropodach cz. sportowo-rekr.	588.87	588.87	0.204	119.980	6419.86
Ściany budynku.	Ściana część sport-rekr. pn	200.38	216.00	0.289	60.140	39891.05
Ściany budynku.	Ściana część sport-rekr. wsch	99.25	116.25	0.289	31.568	19758.69
Ściany budynku.	Ściana część sport-rekr. wsch	16.50	16.50	0.297	4.905	3284.82
Ściany budynku.	Ściana część sport-rekr. zach	39.15	39.15	0.289	11.308	7793.98
Stropy budynku	Strop nad kregielnią	1711.77	1711.77	0.476	814.062	145158.1
Ściany budynku.	Ściana z basenem	171.50	171.50	2.453	420.707	34934.55
Ściany budynku.	Ściana ze sklepem	19.50	19.50	0.289	5.633	3882.06
Ściany budynku.	Ściana z admin	72.00	72.00	0.289	20.797	14333.76
Ściany budynku.	Ściana z admin	19.50	19.50	1.530	29.833	1778.4
Stropy budynku	Strop z admin	1059.21	1059.21	0.649	687.314	72873.65
Stropy budynku	Strop zewn	23.23	23.23	0.257	5.961	3549.54

**Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne**

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m <sup>2</sup> ]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m <sup>2</sup> K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
	wewnętrzna	zewnątrzna	wewnętrzna	zewnątrzna	
Strop wewnętrzny	588.87	588.87	68800	199080	157746496
Ściana wewnętrzna	75.00	75.00	93840	93840	14076000
Ściana wewnętrzna	111.60	111.60	203700	203700	45465840
Ściana wewnętrzna	102.00	102.00	91200	91200	18604800

**Przegrody typowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2</sup> /s]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie	8.00	1.00	1.300	10.400
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Okno	7.62	1.00	1.300	9.910
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie	5.80	1.00	1.300	7.540
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie	3.80	1.00	1.300	4.940
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie	7.40	1.00	1.300	9.620

**Mostki cieplne**



**ZAŁĄCZNIKI**

Symbol przegrody	Symbol mostka	$\Psi_i$ [W/(mK)]	$l_i$ [m]
SJzbsz	W6 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	22.62
SJzbsz	W6 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	29
SJzod	W6 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	
SJzbsz	W6 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	
<b>Wentylacja</b>			
Typ wentylacji		wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego		0.40	
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła		0.00	
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]		0	
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0	
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		5846.00	
<b>Ciepła woda użytkowa</b>			
Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]		10.00	
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]		55.00	
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm³/(m² dzień)]		2.00	
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]		365.00	
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]		1.00	
<b>Urządzenia pomocnicze</b>			
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]	3520
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 [m²]	0.04 [W/m²]	3520
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 [m²]	0.15 [W/m²]	3520
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]	1074
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 [m²]	0.04 [W/m²]	1074
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 [m²]	0.15 [W/m²]	1074
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]	1372
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 [m²]	0.04 [W/m²]	1372
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 [m²]	0.15 [W/m²]	1372
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	0.
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	0.
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 [m²]	0.50 [W/m²]	0.
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	2920
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	290
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 500 [m²]	0.30 [W/m²]	765
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	3650
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	290
CWU	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.45 [W/m²]	200

**ZAŁĄCZNIKI**

wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m²]	8760 [h]
------------	--	-------------	----------

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	21	21	21	21	21	21
$\theta_e$	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1340.31	1348.72	1325.18	1272.19	1152.34	656.56
$C_m$	[kJ/K]	317143.2	317143.2	317143.2	317143.2	317143.2	317143.2
$\tau$	[h]	65.73	65.32	66.48	69.25	76.45	134.18
$a_H$		5.38	5.35	5.43	5.62	6.1	9.95
$Q_{H,ht}$	[kWh]	22341.36	21443.62	17496.47	11619.3	6515.57	1309.39
$q_{int}$	[W/m²]	9	9	9	9	9	9
$Q_{int}$	[kWh]	12870.25	11624.74	12870.25	12455.08	12870.25	12455.08
$Q_{sol}$	[kWh]	367.88	478.16	949.53	1312.02	1871.08	1934.15
$Q_{H,gn}$	[kWh]	13238.13	12102.9	13819.78	13767.1	14741.33	14389.23
$\gamma_H$		0.59	0.56	0.79	1.18	2.26	10.99
$\eta_{H,gn}$		0.97	0.98	0.93	0.77	0.44	0.09
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	9500.37	9582.78	4644.07	1018.63	29.38	14.36
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	21	21	21	21	21	21
$\theta_e$	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	816.78	816.78	1138.47	1262.53	1326.43	1351.67
$C_m$	[kJ/K]	317143.2	317143.2	317143.2	317143.2	317143.2	317143.2
$\tau$	[h]	107.86	107.86	77.38	69.78	66.42	65.18
$a_H$		8.19	8.19	6.16	5.65	5.43	5.35
$Q_{H,ht}$	[kWh]	2105.84	2105.84	5889.07	10930.32	18286.47	21803
$q_{int}$	[W/m²]	9	9	9	9	9	9
$Q_{int}$	[kWh]	12870.25	12870.25	12455.08	12870.25	12455.08	12870.25
$Q_{sol}$	[kWh]	2004.29	1559.66	1142.48	716.18	390.57	303.44
$Q_{H,gn}$	[kWh]	14874.54	14429.91	13597.56	13586.43	12845.65	13173.69
$\gamma_H$		7.06	6.85	2.31	1.24	0.7	0.6
$\eta_{H,gn}$		0.14	0.15	0.43	0.74	0.95	0.97
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	23.4	-58.65	42.12	876.36	6083.1	9024.52
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	0

<b>Wyniki zapotrzebowania na ciepło</b>	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	2254.62
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	1170.01
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	40780.44
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	59146.86

**Strefa: Część biurowo-administracyjna**

<b>Dane ogólne strefy</b>	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m²]	794.42
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m³]	2241.45



**ZAŁĄCZNIKI**

Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	94617.28

**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			
Stropodachy budynku.	Stropodach biur	472.70	472.70	0.204	96.311	5153.38
Stropy budynku	Strop nad kregielnią	399.72	399.72	0.649	259.376	27500.74
Ściany budynku.	Ściana biur pn	118.84	270.00	0.289	34.328	23659.38
Ściany budynku.	Ściana z kawiarnią	33.90	33.90	2.453	83.160	6905.43

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne					
Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m <sup>2</sup> ]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m <sup>2</sup> K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
	wewnętrzna	zewnątrzna	wewnętrzna	zewnątrzna	
Przegroda wewnętrzna	36.50	36.50	68800	199080	9777620
Ściana wewnętrzna	115.20	115.20	93840	93840	21620736

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]
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie	108.49	1.00	1.300	141.034
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie	42.67	1.00	1.300	55.469

Wentylacja	
Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.40
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m <sup>3</sup> /h]	0
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	2241.00

Ciepła woda użytkowa	
Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]	0.35
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	255.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.70

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 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	3520
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	3520
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	3520
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1074
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	1074

**ZALĄCZNIKI**

CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1074
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1372
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	1372
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1372
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	3650
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.20 [W/m <sup>2</sup> ]	290
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.50 [W/m <sup>2</sup> ]	205
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	2920
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.20 [W/m <sup>2</sup> ]	290
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni Af powyżej 500 [m <sup>2</sup> ]	0.30 [W/m <sup>2</sup> ]	765
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m <sup>2</sup> ]	8760 [h]

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	777.5	777.5	777.5	777.5	777.5	777.5
$C_m$	[kJ/K]	94617.28	94617.28	94617.28	94617.28	94617.28	94617.28
$\tau$	[h]	33.8	33.8	33.8	33.8	33.8	33.8
$a_H$		3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25
$Q_{H,ht}$	[kWh]	12332.15	11820.27	9721.55	6547.58	3808.27	1004.85
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47
$Q_{int}$	[kWh]	8554.13	7726.31	8554.13	8278.19	8554.13	8278.19
$Q_{sol}$	[kWh]	1587.14	1938.16	3993.82	5316.91	7184.95	8082.24
$Q_{H,gn}$	[kWh]	10141.27	9664.47	12547.95	13595.1	15739.08	16360.43
$\gamma_H$		0.82	0.82	1.29	2.08	4.13	16.28
$\eta_{H,gn}$		0.83	0.84	0.66	0.46	0.24	0.06
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3914.9	3702.12	1439.9	293.83	30.89	23.22
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	777.5	777.5	777.5	777.5	777.5	777.5
$C_m$	[kJ/K]	94617.28	94617.28	94617.28	94617.28	94617.28	94617.28
$\tau$	[h]	33.8	33.8	33.8	33.8	33.8	33.8
$a_H$		3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1442.13	1442.13	3462.05	6186.67	10137.56	12041.96
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47
$Q_{int}$	[kWh]	8554.13	8554.13	8278.19	8554.13	8278.19	8554.13
$Q_{sol}$	[kWh]	8348.78	6150.9	4847.31	3127.21	1722.04	1330.34
$Q_{H,gn}$	[kWh]	16902.91	14705.03	13125.5	11681.34	10000.23	9884.47

**ZAŁĄCZNIKI**

$\gamma_H$		11.72	10.2	3.79	1.89	0.99	0.82
$\eta_{H,gn}$		0.09	0.1	0.26	0.5	0.77	0.83
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	-79.13	-28.37	49.42	346	2437.38	3837.85
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	0

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	669.68
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	450.36
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	15968.01
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{k,H}$ [kWh]	23159.58

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

**Przegrody wielowarstwowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Stropodachy budynku.	Stropodach biur	472.70	472.70	0.204	96.311	5153.38
Stropy budynku	Strop nad kregielnią	399.72	399.72	0.649	259.376	27500.74
Ściany budynku.	Ściana biur pn	118.84	270.00	0.289	34.328	23659.38
Ściany budynku.	Ściana z kawiarnią	33.90	33.90	2.453	83.160	6905.43

**Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne**

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m <sup>2</sup> ]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m <sup>2</sup> K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
	wewnętrzna	zewnątrzna	wewnętrzna	zewnątrzna	
Przegroda wewnętrzna	36.50	36.50	68800	199080	9777620
Ściana wewnętrzna	115.20	115.20	93840	93840	21620736

**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]
Przeszklenia, okna i drzwi budynku.	Przeszklenie	108.49	1.00	1.300	141.034
Przeszklenia, okna i drzwi budynku.	Przeszklenie	42.67	1.00	1.300	55.469

**Wentylacja**

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.40
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m <sup>3</sup> /h]	0
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	2241.00

**Ciepła woda użytkowa**

Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]	0.35
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	255.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.70

**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 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	3520
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	3520
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	3520
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1074
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	1074
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1074
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1372
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	1372
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1372
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	0.
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.20 [W/m <sup>2</sup> ]	0.
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.50 [W/m <sup>2</sup> ]	0.
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	2920
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.20 [W/m <sup>2</sup> ]	290
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni Af powyżej 500 [m <sup>2</sup> ]	0.30 [W/m <sup>2</sup> ]	765
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	3650
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.20 [W/m <sup>2</sup> ]	290
CWU	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.45 [W/m <sup>2</sup> ]	200
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m <sup>2</sup> ]	8760 [h]

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	777.5	777.5	777.5	777.5	777.5	777.5
$C_m$	[kJ/K]	94617.28	94617.28	94617.28	94617.28	94617.28	94617.28
$\tau$	[h]	33.8	33.8	33.8	33.8	33.8	33.8
$a_H$		3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25
$Q_{H,ht}$	[kWh]	12332.15	11820.27	9721.55	6547.58	3808.27	1004.85
$Q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47
$Q_{int}$	[kWh]	8554.13	7726.31	8554.13	8278.19	8554.13	8278.19
$Q_{sol}$	[kWh]	1587.14	1938.16	3993.82	5316.91	7184.95	8082.24
$Q_{H,gn}$	[kWh]	10141.27	9664.47	12547.95	13595.1	15739.08	16360.43
$\gamma_H$		0.82	0.82	1.29	2.08	4.13	16.28
$\eta_{H,gn}$		0.83	0.84	0.66	0.46	0.24	0.06
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3914.9	3702.12	1439.9	293.83	30.89	23.22
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20

**ZAŁĄCZNIKI**

$\theta_e$	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	777.5	777.5	777.5	777.5	777.5	777.5
$C_m$	[kJ/K]	94617.28	94617.28	94617.28	94617.28	94617.28	94617.28
$\tau$	[h]	33.8	33.8	33.8	33.8	33.8	33.8
$a_H$		3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1442.13	1442.13	3462.05	6186.67	10137.56	12041.96
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47
$Q_{int}$	[kWh]	8554.13	8554.13	8278.19	8554.13	8278.19	8554.13
$Q_{sol}$	[kWh]	8348.78	6150.9	4847.31	3127.21	1722.04	1330.34
$Q_{H,gn}$	[kWh]	16902.91	14705.03	13125.5	11681.34	10000.23	9884.47
$\gamma_H$		11.72	10.2	3.79	1.89	0.99	0.82
$\eta_{H,gn}$		0.09	0.1	0.26	0.5	0.77	0.83
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	-79.13	-28.37	49.42	346	2437.38	3837.85
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	0

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	669.68
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	450.36
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	15968.01
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	23159.58

**Strefa: Sklep**

<b>Dane ogólne strefy</b>	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	44.64
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	134.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	7365.6

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

<b>Przegrody wielowarstwowe</b>						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Stropy budynku	Strop nad kręgielnią	44.64	44.64	0.649	28.967	3071.23
Stropy budynku	Strop kawiarnia	44.64	44.64	0.649	28.967	3071.23
Ściany budynku.	Ściana sklep pn	15.18	32.85	0.289	4.383	3021.04
Ściany budynku.	Ściana sklep zach	38.25	38.25	0.289	11.048	7614.81
Ściany budynku.	Ściana sport	13.65	13.65	0.289	3.943	2717.44
<b>Przegrody typowe</b>						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	
Przeszklenia, okna i drzwi budynku.	Przeszklenie	17.68	1.00	1.300	22.978	
<b>Wentylacja</b>						
Typ wentylacji				wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo		
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego				0.40		
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła				0.00		



**ZAŁĄCZNIKI**

Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	0
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	134.00
<b>Ciepła woda użytkowa</b>	
Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm³/(m² dzień)]	0.60
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	285.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.78

**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]	3520
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.04 [W/m²]	3520
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.15 [W/m²]	3520
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]	1074
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.04 [W/m²]	1074
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.15 [W/m²]	1074
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]	1372
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.04 [W/m²]	1372
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.15 [W/m²]	1372
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	3650
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	290
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.50 [W/m²]	205
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	2920
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	290
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni Af powyżej 500 [m²]	0.30 [W/m²]	765
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m²]	8760 [h]

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	64.46	64.5	64.26	63.87	62.8	56.46
$C_m$	[kJ/K]	7365.6	7365.6	7365.6	7365.6	7365.6	7365.6
$\tau$	[h]	31.74	31.72	31.84	32.03	32.58	36.24
$a_H$		3.12	3.11	3.12	3.14	3.17	3.42
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1021.64	979.75	803.33	537.96	308.47	73.15
$q_{int}$	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
$Q_{int}$	[kWh]	332.12	299.98	332.12	321.41	332.12	321.41



**ZAŁĄCZNIKI**

$Q_{sol}$	[kWh]	185.59	226.63	467.01	621.72	840.15	945.07
$Q_{H,gn}$	[kWh]	517.71	526.61	799.13	943.13	1172.27	1266.48
$\gamma_H$		0.51	0.54	0.99	1.75	3.8	17.31
$\eta_{H,gn}$		0.94	0.93	0.76	0.52	0.26	0.06
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	534.99	490	195.99	47.53	3.68	-2.84
$L_H$	[h]	744	672	7	0	0	0
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	58.9	58.9	62.65	63.75	64.34	64.46
$C_m$	[kJ/K]	7365.6	7365.6	7365.6	7365.6	7365.6	7365.6
$\tau$	[h]	34.74	34.74	32.66	32.09	31.8	31.74
$a_H$		3.32	3.32	3.18	3.14	3.12	3.12
$Q_{H,ht}$	[kWh]	109.56	109.56	279.74	507.38	838.45	997.4
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	10	10	10	10	10	10
$Q_{int}$	[kWh]	332.12	332.12	321.41	332.12	321.41	332.12
$Q_{sol}$	[kWh]	976.24	719.24	566.8	365.67	201.36	155.56
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1308.36	1051.36	888.21	697.79	522.77	487.68
$\gamma_H$		11.94	9.6	3.18	1.38	0.62	0.49
$\eta_{H,gn}$		0.08	0.1	0.31	0.63	0.9	0.94
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	4.89	4.42	4.39	67.77	367.96	538.98
$L_H$	[h]	0	0	0	0	499	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	100.29
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	26.8
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	2257.76
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	3274.59

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Stropy budynku	Strop nad kręgielnią	44.64	44.64	0.649	28.967	3071.23
Stropy budynku	Strop kawiarnia	44.64	44.64	0.649	28.967	3071.23
Ściany budynku.	Ściana sklep pn	15.18	32.85	0.289	4.383	3021.04
Ściany budynku.	Ściana sklep zach	38.25	38.25	0.289	11.048	7614.81
Ściany budynku.	Ściana sport	13.65	13.65	0.289	3.943	2717.44

**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]
Przeszklenia, okna i drzwi budynku.	Przeszklenie	17.68	1.00	1.300	22.978

**Wentylacja**

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.40
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00

**ZAŁĄCZNIKI**

Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	0
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	134.00
<b>Ciepła woda użytkowa</b>	
Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm³/(m² dzień)]	0.60
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	285.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.78

**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]	3520
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.04 [W/m²]	3520
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.15 [W/m²]	3520
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]	1074
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.04 [W/m²]	1074
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.15 [W/m²]	1074
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]	1372
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.04 [W/m²]	1372
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.15 [W/m²]	1372
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	0.
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	0.
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.50 [W/m²]	0.
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	2920
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	290
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni Af powyżej 500 [m²]	0.30 [W/m²]	765
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	3650
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	290
CWU	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.45 [W/m²]	200
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m²]	8760 [h]

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	64.46	64.5	64.26	63.87	62.8	56.46
$C_m$	[kJ/K]	7365.6	7365.6	7365.6	7365.6	7365.6	7365.6
T	[h]	31.74	31.72	31.84	32.03	32.58	36.24



**ZAŁĄCZNIKI**

$a_H$		3.12	3.11	3.12	3.14	3.17	3.42
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1021.64	979.75	803.33	537.96	308.47	73.15
$Q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	10	10	10	10	10	10
$Q_{int}$	[kWh]	332.12	299.98	332.12	321.41	332.12	321.41
$Q_{sol}$	[kWh]	185.59	226.63	467.01	621.72	840.15	945.07
$Q_{H,gn}$	[kWh]	517.71	526.61	799.13	943.13	1172.27	1266.48
$\gamma_H$		0.51	0.54	0.99	1.75	3.8	17.31
$\eta_{H,gn}$		0.94	0.93	0.76	0.52	0.26	0.06
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	534.99	490	195.99	47.53	3.68	-2.84
$L_H$	[h]	744	672	7	0	0	0
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	58.9	58.9	62.65	63.75	64.34	64.46
$C_m$	[kJ/K]	7365.6	7365.6	7365.6	7365.6	7365.6	7365.6
$\tau$	[h]	34.74	34.74	32.66	32.09	31.8	31.74
$a_H$		3.32	3.32	3.18	3.14	3.12	3.12
$Q_{H,ht}$	[kWh]	109.56	109.56	279.74	507.38	838.45	997.4
$Q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	10	10	10	10	10	10
$Q_{int}$	[kWh]	332.12	332.12	321.41	332.12	321.41	332.12
$Q_{sol}$	[kWh]	976.24	719.24	566.8	365.67	201.36	155.56
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1308.36	1051.36	888.21	697.79	522.77	487.68
$\gamma_H$		11.94	9.6	3.18	1.38	0.62	0.49
$\eta_{H,gn}$		0.08	0.1	0.31	0.63	0.9	0.94
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	4.89	4.42	4.39	67.77	367.96	538.98
$L_H$	[h]	0	0	0	0	499	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	100.29
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	26.8
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	2257.76
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	3274.59

Strefa: Kawiarnia

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	177.93
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	534.72
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	29358.45

**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			
Stropodachy budynku.	Stropodach kawiarni	28.14	28.14	0.194	5.468	306.78
Stropodachy budynku.	Stropodach kawiarni	149.79	149.79	0.204	30.519	1633.01

**ZALĄCZNIKI**

Stropy budynku	Strop zewn wykuszu	28.14	28.14	0.257	21.567	4299.79
Ściany budynku.	Ściana kawiarni pn	21.00	44.91	0.289	6.067	4181.48
Ściany budynku.	Ściana kawiarni pd	4.95	12.06	0.289	1.431	986.24
Ściany budynku.	Ściana kawiarni zach	51.76	78.75	0.289	14.950	10303.58
Ściany budynku.	Ściana z basenem	20.40	20.40	2.453	50.043	4155.48
Ściany budynku.	Ściana z admin	73.20	73.20	2.453	179.567	14910.84

**Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne**

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m <sup>2</sup> ]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ[J/(m <sup>2</sup> K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
	wewnętrzna	zewnątrzna	wewnętrzna	zewnątrzna	
Ściana wewnętrzna	40.50	40.50	91200	91200	7387200

**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]
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie	7.11	1.00	1.300	9.238
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie	16.80	1.00	1.300	21.840
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie	7.11	1.00	1.300	9.238
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie	26.99	1.00	1.300	35.092

**Mostki cieplne**

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ <sub>i</sub> [W/(mK)]	l <sub>i</sub> [m]
STJz	B1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.95	15.1

**Wentylacja**

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.40
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m <sup>3</sup> /h]	0
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	535.00

**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> [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]	2.50
Czas użytkowania t <sub>uz</sub> [doba]	292.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k <sub>R</sub> [-]	0.80

**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 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	3520
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	3520
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	3520
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1074
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	1074

**ZALĄCZNIKI**

CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1074
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1372
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	1372
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1372
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	3650
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.20 [W/m <sup>2</sup> ]	290
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.50 [W/m <sup>2</sup> ]	205
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	2920
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.20 [W/m <sup>2</sup> ]	290
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni Af powyżej 500 [m <sup>2</sup> ]	0.30 [W/m <sup>2</sup> ]	765

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	238.89	240.39	232.38	219.87	186.34	-15.83
$C_m$	[kJ/K]	29358.45	29358.45	29358.45	29358.45	29358.45	29358.45
$\tau$	[h]	34.14	33.92	35.09	37.09	43.76	-515.17
$a_H$		3.28	3.26	3.34	3.47	3.92	-33.34
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3786.13	3648.97	2907.58	1850.22	916.21	-20.23
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	10	10	10	10	10	10
$Q_{int}$	[kWh]	1323.8	1195.69	1323.8	1281.1	1323.8	1281.1
$Q_{sol}$	[kWh]	699.03	883.22	1679.98	2423.49	3250.08	3537.68
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2022.83	2078.91	3003.78	3704.59	4573.88	4818.78
$\gamma_H$		0.53	0.57	1.03	2	4.99	-238.2
$\eta_{H,gn}$		0.94	0.92	0.76	0.48	0.2	0
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1884.67	1736.37	624.71	72.02	1.43	-20.23
$L_H$	[h]	744	548	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	62.24	62.24	181.84	215.87	234.89	238.39
$C_m$	[kJ/K]	29358.45	29358.45	29358.45	29358.45	29358.45	29358.45
$\tau$	[h]	131.03	131.03	44.85	37.78	34.72	34.21
$a_H$		9.74	9.74	3.99	3.52	3.31	3.28
$Q_{H,ht}$	[kWh]	115.76	115.76	811.08	1716.67	3059.4	3688.51
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	10	10	10	10	10	10
$Q_{int}$	[kWh]	1323.8	1323.8	1281.1	1323.8	1281.1	1323.8
$Q_{sol}$	[kWh]	3561.58	2800.52	2114.28	1407.54	799.31	647.07
$Q_{H,gn}$	[kWh]	4885.38	4124.32	3395.38	2731.34	2080.41	1970.87
$\gamma_H$		42.2	35.63	4.19	1.59	0.68	0.53

**ZALĄCZNIKI**

$\eta_{H,gn}$		0.02	0.03	0.24	0.58	0.89	0.94
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	18.05	-7.97	-3.81	132.49	1207.84	1835.89
$L_H$	[h]	0	0	0	0	380	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	385.02
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	107
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	7481.46
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	10850.91

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

**Przegrody wielowarstwowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Stropodachy budynku.	Stropodach kawiarni	28.14	28.14	0.194	5.468	306.78
Stropodachy budynku.	Stropodach kawiarni	149.79	149.79	0.204	30.519	1633.01
Stropy budynku	Strop zewn wykuszu	28.14	28.14	0.257	21.567	4299.79
Ściany budynku.	Ściana kawiarni pn	21.00	44.91	0.289	6.067	4181.48
Ściany budynku.	Ściana kawiarni pd	4.95	12.06	0.289	1.431	986.24
Ściany budynku.	Ściana kawiarni zach	51.76	78.75	0.289	14.950	10303.58
Ściany budynku.	Ściana z basenem	20.40	20.40	2.453	50.043	4155.48
Ściany budynku.	Ściana z admin	73.20	73.20	2.453	179.567	14910.84

**Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne**

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m <sup>2</sup> ]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni $\kappa$ [J/(m <sup>2</sup> K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Ściana wewnętrzna	40.50	40.50	91200	91200	7387200

**Przegrody typowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2</sup> /s]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie	7.11	1.00	1.300	9.238
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie	16.80	1.00	1.300	21.840
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie	7.11	1.00	1.300	9.238
Przeszklenia,okna i drzwi budynku.	Przeszklenie	26.99	1.00	1.300	35.092

**Mostki cieplne**

Symbol przegrody	Symbol mostka	$\Psi_i$ [W/(mK)]	$l_i$ [m]
STJz	B1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.95	15.1

**Wentylacja**

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.40
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m <sup>3</sup> /h]	0
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	535.00

**Ciepła woda użytkowa**

Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]	10.00
---	-------

**ZAŁĄCZNIKI**

Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]	2.50
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	292.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.80

**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 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	3520
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	3520
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	3520
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1074
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	1074
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1074
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1372
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	1372
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1372
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	0.
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.20 [W/m <sup>2</sup> ]	0.
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m <sup>2</sup> ]	0.50 [W/m <sup>2</sup> ]	0.
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	2920
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.20 [W/m <sup>2</sup> ]	290
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni Af powyżej 500 [m <sup>2</sup> ]	0.30 [W/m <sup>2</sup> ]	765
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	3650
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.20 [W/m <sup>2</sup> ]	290
CWU	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.45 [W/m <sup>2</sup> ]	200

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	238.89	240.39	232.38	219.87	186.34	-15.83
$C_m$	[kJ/K]	29358.45	29358.45	29358.45	29358.45	29358.45	29358.45
$\tau$	[h]	34.14	33.92	35.09	37.09	43.76	-515.17
$a_H$		3.28	3.26	3.34	3.47	3.92	-33.34
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3786.13	3648.97	2907.58	1850.22	916.21	-20.23
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	10	10	10	10	10	10
$Q_{int}$	[kWh]	1323.8	1195.69	1323.8	1281.1	1323.8	1281.1
$Q_{sol}$	[kWh]	699.03	883.22	1679.98	2423.49	3250.08	3537.68
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2022.83	2078.91	3003.78	3704.59	4573.88	4818.78

**ZAŁĄCZNIKI**

$\gamma_H$		0.53	0.57	1.03	2	4.99	-238.2
$\eta_{H,gn}$		0.94	0.92	0.76	0.48	0.2	0
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1884.67	1736.37	624.71	72.02	1.43	-20.23
$L_H$	[h]	744	548	0	0	0	0
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	62.24	62.24	181.84	215.87	234.89	238.39
$C_m$	[kJ/K]	29358.45	29358.45	29358.45	29358.45	29358.45	29358.45
$\tau$	[h]	131.03	131.03	44.85	37.78	34.72	34.21
$a_H$		9.74	9.74	3.99	3.52	3.31	3.28
$Q_{H,ht}$	[kWh]	115.76	115.76	811.08	1716.67	3059.4	3688.51
$Q_{int}$	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
$Q_{int}$	[kWh]	1323.8	1323.8	1281.1	1323.8	1281.1	1323.8
$Q_{sol}$	[kWh]	3561.58	2800.52	2114.28	1407.54	799.31	647.07
$Q_{H,gn}$	[kWh]	4885.38	4124.32	3395.38	2731.34	2080.41	1970.87
$\gamma_H$		42.2	35.63	4.19	1.59	0.68	0.53
$\eta_{H,gn}$		0.02	0.03	0.24	0.58	0.89	0.94
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	18.05	-7.97	-3.81	132.49	1207.84	1835.89
$L_H$	[h]	0	0	0	0	380	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	385.02
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	107
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	7481.46
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	10850.91

**Strefa: Podbasenie**

<b>Dane ogólne strefy</b>	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m²]	1685.49
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m³]	4874.12
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym $V_{ue}$ [m³/h]	9748.24
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym $n_{ue}$ [1/h]	2

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

<b>Przegrody wielowarstwowe</b>						
		<b>Powierzchnia [m²]</b>				
<b>Grupa</b>	<b>Nazwa przegrody</b>	<b>Netto</b>	<b>Brutto</b>	<b>U [W/m² K]</b>	<b>Htr [W/K]</b>	<b>Cm [kJ/K]</b>
Podłogi w piwnicy	Podłoga zagłębiona pom. tech.	1685.49	1685.49	0.166	159.831	162818.33
Ściany podziemia	Ściana przylegająca do gruntu podbasenia	484.62	484.62	0.164	35.792	96478.15

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

		<b>styczeń</b>	<b>luty</b>	<b>marzec</b>	<b>kwiecień</b>	<b>maj</b>	<b>czerwiec</b>
$\theta_i$	°C	5.23	4.23	8.68	12.6	16.51	20.19
$\theta_e$	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2

**ZAŁĄCZNIKI**

$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H_{ue}$	[W/K]	3445.03	3445.03	3445.03	3445.03	3445.03	3445.03
$H_{lu}$	[W/K]	1044.24	1044.24	1044.24	1044.24	1044.24	1044.24
$Q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	1	1	1	1	1	1
$Q_{int}$	[kWh]	1254	1132.65	1254	1213.55	1254	1213.55
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_u$	°C	19.66	19.66	16.82	13.36	7.68	5.61
$\theta_e$	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H_{ue}$	[W/K]	3445.03	3445.03	3445.03	3445.03	3445.03	3445.03
$H_{lu}$	[W/K]	1044.24	1044.24	1044.24	1044.24	1044.24	1044.24
$Q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	1	1	1	1	1	1
$Q_{int}$	[kWh]	1254	1254	1213.55	1254	1213.55	1254
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

**Przegrody wielowarstwowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłogi w piwnicy	Podłoga zagłębiona pom. tech.	1685.49	1685.49	0.166	159.831	162818.33
Ściany podziemia	Ściana przylegająca do gruntu podbasenia	484.62	484.62	0.164	35.792	96478.15

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_u$	°C	5.23	4.23	8.68	12.6	16.51	20.19
$\theta_e$	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H_{ue}$	[W/K]	3445.03	3445.03	3445.03	3445.03	3445.03	3445.03
$H_{lu}$	[W/K]	1044.24	1044.24	1044.24	1044.24	1044.24	1044.24
$Q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	1	1	1	1	1	1
$Q_{int}$	[kWh]	1254	1132.65	1254	1213.55	1254	1213.55
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_u$	°C	19.66	19.66	16.82	13.36	7.68	5.61
$\theta_e$	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H_{ue}$	[W/K]	3445.03	3445.03	3445.03	3445.03	3445.03	3445.03
$H_{lu}$	[W/K]	1044.24	1044.24	1044.24	1044.24	1044.24	1044.24
$Q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	1	1	1	1	1	1
$Q_{int}$	[kWh]	1254	1254	1213.55	1254	1213.55	1254
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0

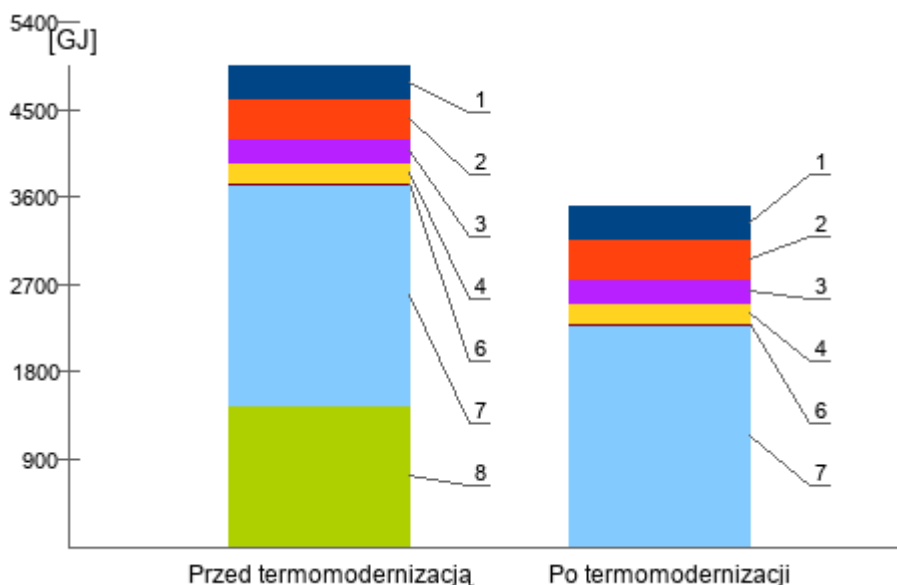
**ZAŁĄCZNIKI**

**Charakterystyka energetyczna budynku**

	<b>Przed termomodernizacją</b>	<b>Po termomodernizacji</b>
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	331.37	331.37
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	235.45	84.68
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2421.58	2421.58
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	3512.19	3512.19
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1450.48	0.00

**Rozkład zapotrzebowania na energię**

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

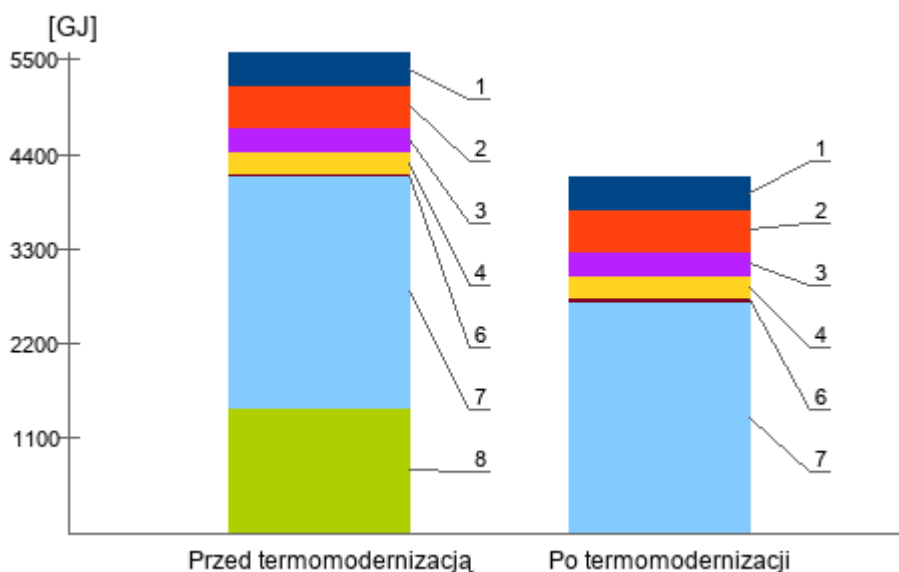


	<b>Element budynku</b>	<b>Przed termomodernizacją</b>		<b>Po termomodernizacji</b>	
		<b>wartość [GJ]</b>	<b>[%]</b>	<b>wartość [GJ]</b>	<b>[%]</b>
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	343.49	6.92	343.49	9.78
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	416.25	8.39	416.25	11.85
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	244.95	4.94	244.95	6.97
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	194.79	3.93	194.79	5.55
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	33.68	0.68	33.68	0.96
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	2279.03	45.92	2279.03	64.89
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	1450.48	29.23	0	0
	<b>Suma:</b>	<b>4962.68</b>	<b>100.00</b>	<b>3512.19</b>	<b>100.00</b>

**ZAŁĄCZNIKI**

**Rozkład strat energii**

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	374.67	6.7	374.67	9.05
[2] Straty przez przenikanie: okna	494.64	8.84	494.64	11.94
[3] Straty przez przenikanie: stropy	285.43	5.1	285.43	6.89
[4] Straty przez przenikanie: dach	255.13	4.56	255.13	6.16
[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	34.34	0.61	34.34	0.83
[7] Straty przez wentylację	2697.84	48.24	2697.84	65.13
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	1450.48	25.94	0	0
<b>Suma:</b>	<b>5592.54</b>	<b>100.00</b>	<b>4142.05</b>	<b>100.00</b>