

# Audyt energetyczny budynku

CENTRUM KSZTAŁCENIA SPORTOWEGO, Rydla 49, 70-783 Szczecin

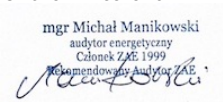


# Audyt Energetyczny Budynku

Rydla 49  
70-783 Szczecin  
Miasto na prawach powiatu: Szczecin  
województwo: zachodniopomorskie

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

inwestor:	Gmina Miasto Szczecin NIP: 851-030-94-10 REGON: 811684232 ul.: pl. Armii Krajowej, nr: 1 kod: 70-456, miejscowość: Szczecin
wykonawca audytu:	"ENERGO-TERM" Michał Manikowski 71-667 Szczecin, ul. Ks. Wacława I 22C/3 REGON: 320539323 tel. 796-112-085
uprawnienia wykonawcy:	Michał Manikowski - wpis w centralnym rejestrze charakterystyki energetycznej budynków Nr 9437; Rekomendowany Audytor i Członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr 1999
data wykonania audytu:	4.10.2024
numer opracowania:	3/10/24
podpis wykonawcy:	<div>mgr Michał Manikowski audytor energetyczny Członek ZAR 1999</div> 

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	CENTRUM KSZTAŁCENIA SPORTOWEGO	1.2 Rok budowy	1982
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*)  (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)		1.4 Adres budynku  ul.: Rydla, nr: 49  kod: 70-783 miejscowość: Szczecin  powiat: Miasto na prawach powiatu: Szczecin województwo: zachodniopomorskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
"ENERGO-TERM" Michał Manikowski, 71-667 Szczecin, ul. Ks. Wacława I 22C/3, REGON: 320539323, tel. 796-112-085			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Michał Manikowski - wpis w centralnym rejestrze charakterystyki energetycznej budynków Nr 9437; Rekomendowany Auditor i Członek Zrzeszenia Auditorów Energetycznych nr 1999 			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Szczecin data wykonania opracowania: 4.10.2024			
6. Spis treści			
Okładka		str. 1	
Strona informacyjna		str. 2	
1 Strona tytułowa		str. 3	
2 Karta audytu energetycznego budynku		str. 4	
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 7	
4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 9	
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 12	
6. Wybór optymalnych ulepszeń		str. 14	
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 14	
6.2 Optymalizacja stolarki otworowej		str. 24	
6.3 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej		str. 28	
6.4 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u		str. 29	
6.5 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 30	
6.6 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 31	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 33	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 33	
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 34	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 35	
ZAŁĄCZNIKI		str. 36	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 36	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 37	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 43	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 45	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 66	

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

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	3	3
3	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	63381.00	63381.00
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	11650.42	11650.42
5	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	0.00	0.00
6	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0.00	0.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	1270	1270
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Węzeł cieplny	Węzeł cieplny
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Węzeł cieplny	Węzeł cieplny
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.33	0.33
12	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m <sup>2</sup> K)]			
1	Stropodach niewentylowany	0.710	0.145
2	Ściana zewnętrzna nadziemna	0.587	0.160
3	Podłoga na gruncie	0.535	0.535
4	Stropodach wentylowany	0.647	0.150
5	Strop nad przejazdem	0.416	0.118
6	Ściana zewnętrzna przyziemie	2.261	0.195
7	Stropodach niewentylowany ocieplony	0.144	0.144
8	Stropodach wentylowany ocieplony	0.128	0.128
9	Ściana zewnętrzna ocieplona	0.245	0.245
10	Ściana zewnętrzna ocieplona	0.257	0.257
11	Okno zewnętrzne 1	2.829	0.900
12	Drzwi zewnętrzne 1	3.800	1.300
13	Okno zewnętrzne 2	1.167	1.167
14	Drzwi zewnętrzne 2	1.367	1.367
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.99	0.99
2	Sprawność przesyłania [-]	0.83	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.81	0.89
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0.95	0.95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.99	0.99
2	Sprawność przesyłu [-]	0.53	0.70
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna, wywiewna i nawiewno-wywiewna	naturalna i nawiewno-wywiewna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja grawitacyjna i centrala wentylacyjna	wentylacja grawitacyjna i centrala wentylacyjna

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

3	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	26046.17	23691.44
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.56	0.51
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	1554.40	1215.65
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	55.72	41.99
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2423.11	716.88
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	3513.15	805.15
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	769.79	584.57
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	7481.52	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)]	57.78	17.09
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)]	83.77	19.20
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	0.82
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie <sup>3)</sup> [zł/GJ]	117.78	117.78
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	26431.07	26431.07
3	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej <sup>3)</sup> [zł/m³]	22.38	22.38
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	26431.07	26431.07
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² pow. użytkowej [zł/(m² m-c)]	2.96	0.68
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	117.78	117.78
8.1.Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m² rok)]	103.76	33.69
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m² rok)]	85.79	27.20
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	67.64	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	2900.07	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	69.27	
6	Uniknięta emisja CO2 [t CO2/rok]	277.28	
7	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	453366.80	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] <sup>4)</sup>	-	
8.2.Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
		netto	brutto
2	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	8366962.72	10291364.15
3	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] <sup>4)</sup>	0.00	0.00

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

4	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] <sup>4)</sup>	0.05
5	Czy inwestorowi przyznano grant OZE <sup>5)</sup>	NIE
6	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [zł]*)	0.00
<b>9. Grant termomodernizacyjny</b>		
1	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m2 rok)]	45.00
2	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ / <u>NIE ODPOWIADAJĄ</u> <sup>7)</sup> wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane	
3	Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] <sup>8)***)</sup>	0.00
<b>10. Premia MZG i grant MZG <sup>9)</sup></b>		
1	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK/ <u>NIE</u> , jeżeli TAK, to: – pkt 1 / – pkt 2 / – pkt 3.7)	
2	Wysokość premii MZG [zł]	0
3	Wysokość grantu MZG [zł] <sup>4) ***)</sup>	0
4	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0
<b>11. Inne</b>		
1	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / <u>NIE ZOSTANIE</u> <sup>7)</sup> zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2	Budynek JEST / <u>NIE JEST</u> <sup>7)</sup> wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
3	Przedsięwzięcie STANOWI / <u>NIE STANOWI</u> <sup>7)</sup> przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
4	Z audytu energetycznego WYNIKA / <u>NIE WYNIKA</u> <sup>7)</sup> , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy <sup>10)</sup>	
<sup>1)</sup> UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. <sup>2)</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. <sup>3)</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. <sup>4)</sup> Jeśli dotyczy. <sup>5)</sup> Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE. <sup>6)</sup> Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG. <sup>7)</sup> Właściwie podkreślić. <sup>8)</sup> Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna. <sup>9)</sup> Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy. <sup>10)</sup> Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem. <sup>*)</sup> Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi: 1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy; 2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy; 3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy. <sup>**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.</sup> <sup>***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto.</sup>		

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

#### 3.1 Dokumenty i dane źródłowe

**- Dokumentacja**

Własna inwentaryzacja budynku oraz otrzymana od Inwestora

**- Osoby udzielające informacji**

Paweł Jaworski - kierownik gospodarczy

**- Data wizji lokalnej**

wrzesień 2024 r.

#### 3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Wytyczne:

- wskazanie optymalnych rozwiązań, które pozwolą ograniczyć zużycie energii

Ograniczenia:

- nie wskazano

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

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

### 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 Rozwoju i Technologii z dnia 15 grudnia 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłe właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 listopada 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dziennik Ustaw 2020 pozycja 22
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego Dz.U 2020 poz 879
- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U 2019 poz 1065 (z późniejszymi zmianami)



## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

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

Zespół Szkół Podstawowych zajmuje zespół połączonych ze sobą budynków powstałych w podobnym okresie. Stanowią one kompleks, połączonych funkcjonalnie oraz instalacyjnie. Obiekt pełni funkcję budynku użyteczności publicznej o charakterze oświatowym. Posiada 3 kondygnacje nadziemne i jedną podziemną. Obiekt składa się z części dydaktycznej (A i B), dużej sali gimnastycznej połączonej z basenem (E), łączników (A1), auli połączonej z internatem i kuchnią (D), przedszkola (C). Elementy konstrukcyjne:

- ściany zewnętrzne - żelbetowe i murowane
- stropy - kanałowe wzmocnione
- stropodach - płaski żelbetowy wentylowany i niewentylowany

### 4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

#### Ściany zewnętrzne

Ściana zewnętrzna nadziemna	żelbet 14cm + gazobeton 24cm
Ściana zewnętrzna przyziemie	żelbet 14cm + gazobeton 24cm; konstrukcja prefabrykowana
Ściana zewnętrzna ocieplona	silka 24cm + wełna mineralna 12cm; konstrukcja prefabrykowana + styropian 12cm
Ściana zewnętrzna ocieplona	blocki betonowe 24cm + wełna mineralna 12cm; konstrukcja prefabrykowana + styropian 12cm

#### Dach / stropodach

Stropodach niewentylowany	żelbetowy niewentylowany kryty papą; niewentylowany na płytach kanałowych
Stropodach wentylowany	wentylowany na płytach kanałowych kryty papą
Stropodach niewentylowany ocieplony	żelbetowy niewentylowany kryty papą
Stropodach wentylowany ocieplony	wentylowany na płytach kanałowych ocieplony granulatami z wełny kryty papą
Strop nad przejazdem	kanałowy z posadzką

#### Podłoga

Podłoga na gruncie	na podkładzie betonowym z posadzką oraz warstwą powietrza krytą deskami
--------------------	---

#### Stolarka otworowa

Okno zewnętrzne 1	stolarka zróżnicowana
Drzwi zewnętrzne 1	stalowe, aluminiowe z podwójną szybą
Okno zewnętrzne 2	pcv z podwójną i potrójną szybą nowy typ
Drzwi zewnętrzne 2	aluminiowe i pcv z potrójną szybą

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]	1554.40
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	55.72
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2423.11
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	3513.15
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	769.79
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]	7481.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	57.78
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	83.77

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

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	117.78
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	26431.07
Opłata za podgrzanie 1 m <sup>3</sup> wody użytkowej [zł]	22.38

Oплата 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	26431.07
Oплата za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	2.96
Oплата abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	117.78

#### 4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

##### Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Instalacja c.o. wodna, pompowa, dwururowa. Źródłem energii dla centralnego ogrzewania jest węzeł cieplny zlokalizowany w kotłowni. Parametry pracy instalacji 90/70°C. W budynku zainstalowane są grzejniki różnicowanej konstrukcji i wieku, przeważnie żeliwne rozmieszczone na ścianach zewnętrznych pod oknami, typu fawir oraz płytowe bez głowic termostatycznych. Instalacja wysłużona technicznie. W części budynku jest zainstalowana nowa instalacja (C, D i E).

##### Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	70.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	70.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.61</b>
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	30.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	30.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.89
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.79</b>

#### 4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

##### Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Źródłem energii dla ciepłej wody użytkowej jest węzeł cieplny. Przewody nieizolowane, instalacja wysłużona technicznie. W części budynku jest zainstalowana nowa instalacja (C, D i E).

##### Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	70.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	70.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	0.50
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.49</b>
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	30.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	30.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	1.00

<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	0.59
--	------

#### 4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

##### Opis istniejącego systemu wentylacji

Budynek wyposażony w wentylację grawitacyjną oraz w nawiewno-wywiewną.

Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza - stolarka/kanały grawitacyjne/kanały nawiewno-wywiewne.

Zastosowanie wentylacji mechanicznej będzie polegało na montażu kanałów nawiewno-wywiewnych na poszczególnych kondygnacjach i montażu rekuperatora oraz urządzeń zapewniających chłód.

Dodanie systemu wentylacji mechanicznej

**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	Przewiduje się budowę nowej instalacji c.o. w całym budynku - wykonanie instalacji rurowych poziomych i pionowych, montaż armatury podpionowej odcinającej i regulacyjnej dla instalacji c.o., montaż nowych grzejników z głowicami termostatycznymi, montaż na pionach automatycznych odpowietrzników, montaż izolacji termicznej na rurociągach, płukanie instalacji z próbą szczelności, regulację hydrauliczną instalacji c. o.. Dodatkowo należy wykonać obiegi grzewcze, które pozwolą rozdzielić ciepło na poszczególne strefy.	Wykonanie prac pozwoli zmniejszyć rachunki na potrzeby centralnego ogrzewania
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Przewiduje się budowę nowej instalacji c.w.u. w całym budynku - wykonanie instalacji rurowych poziomych i pionowych z układem cyrkulacji pionowej oraz zasobnikiem c.w.u. montaż armatury podpionowej odcinającej i regulacyjnej dla instalacji c.w.u., montaż izolacji termicznej na rurociągach, płukanie instalacji z próbą szczelności, regulację hydrauliczną instalacji c. w.u.. Dodatkowo należy wykonać modernizację węzła polegającą na położeniu nowej izolacji, wymianie zużytych elementów.	Wykonanie prac pozwoli zmniejszyć rachunki na potrzeby ciepłej wody użytkowej
Stropodach niewentylowany	Ocieplenie stropodachu będzie polegało na położeniu warstwy styropianu. Zakres prac obejmuje: - przygotowanie stropodachu do montażu styropianu - zerwanie starej papy i jej utylizacja - położenie nowej papy lub membrany	Ocieplenie do stanu zgodności z WT 2021.
Ściana zewnętrzna nadziemna	Ocieplenie ścian nadziemna będzie polegało na położeniu warstwy styropianu. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	Ocieplenie do stanu zgodności z WT 2021.
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się działań.
Stropodach wentylowany	Ocieplenie stropodachu będzie polegało na wdmuchaniu granulatu z wełny mineralnej w przestrzeń wentylowaną. Ze względu na zły stan pokrycia dachowego a przez to narażenie nowej warstwy ocieplenia na zalanie należy dokonać jego remontu poprzez wymianę papy. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	Ocieplenie do stanu zgodności z WT 2021.
Strop nad przejazdem	Ocieplenie stropu będzie polegało na położeniu warstwy styropianu od spodu. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	Ocieplenie do stanu zgodności z WT 2021.
Ściana zewnętrzna przyziemie	Ocieplenie ścian piwnic będzie polegało na położeniu warstwy styropianu. Należy również sprowadzić izolację do poziomu ław fundamentowych - izolacja cokołu oraz części podziemnej do wykonania z użyciem polistyrenu XPS z zachowaniem pocienieniem grubości izolacji do ok. 10cm, przewodność cieplna nie większa niż 0,032 W/(mK). Wykonanie/odtworzenie izolacji przeciwwilgociowych ścian fundamentowych. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	Ocieplenie do stanu zgodności z WT 2021.
Stropodach niewentylowany ocieplony	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się działań.
Stropodach wentylowany ocieplony	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się działań.
Ściana zewnętrzna ocieplona	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się działań.
Ściana zewnętrzna ocieplona	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się działań.
Okno zewnętrzne 1	Wymiana mocno zużytej i nieszczelnej stolarki na okna nowego typu z potrójną szybą	Wymiana do stanu spełnienia wymagań z WT 2021.
Drzwi zewnętrzne 1	Należy wymienić stare drzwi na nowego typu	Wymiana do stanu spełnienia wymagań z WT 2021.
Okno zewnętrzne 2	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się działań.

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

Drzwi zewnętrzne 2	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się działań
System wentylacji mechanicznej wraz z zapewnieniem chłodu	Dodanie systemu wentylacji mechanicznej	Wentylacja poprawi komfort powietrza

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

Ściana zewnętrzna przyziemie

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	275.75 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	281.27 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3604
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian piwnic będzie polegało na położeniu warstwy styropianu. Należy również sprowadzić izolację do poziomu ław fundamentowych - izolacja cokołu oraz części podziemnej do wykonania z użyciem polistyrenu XPS z zachowaniem pocienieniem grubości izolacji do ok. 10cm, przewodność cieplna nie większa niż 0,032 W/(mK). Wykonanie/odtworzenie izolacji przeciwwilgociowych ścian fundamentowych. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.
Materiał izolacyjny	styropian grafitowy
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.032 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	2333.33 [zł/m <sup>3</sup> ]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	20	0
Sd <sub>m</sub>	585.9	565.6	496	366	146	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
L <sub>m</sub>	0	0	10	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	61	372	453	558

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

Koszt robocizny	[ ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	[ ]
Koszt dodatkowy	[ ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	729.10 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	<b>0.15</b>	0.16	-	-	-
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	<b>4.688</b>	5.000	-	-	-
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	0.442	<b>5.130</b>	5.442	-	-	-
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	2.261	<b>0.19</b>	0.18	-	-	-
Q	[GJ]	194.10	<b>16.74</b>	15.78	-	-	-
q	[MW]	0.0237	<b>0.0020</b>	0.0019	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>27756.53</b>	27906.91	-	-	-

N	[zł]	-	<b>205073.96</b>	217956.12	-	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>7.39</b>	7.81	-	-	-

#### **Wybrany wariant**

SPBT	<b>7.39 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>27756.53 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>205073.96 [zł]</b>

#### **Koszt energii**

Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1

#### **Uzasadnienie**

Wybrany wariant jest rozwiązaniem o najniższej wartości prostego czasu zwrotu nakładów SPBT.

#### **Uwagi audytora**

Ocieplenie ściany zewnętrznej. Proponowana grubość izolacji termicznej spełnia warunek normowego wymogu minimalnej wartości współczynnika przenikania ciepła po modernizacji.

## Stropodach niewentylowany

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	356.70 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	356.70 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-16.00 [°C]
Liczba stopniodni	3604
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropodachu będzie polegało na położeniu warstwy styropianu. Zakres prac obejmuje: - przygotowanie stropodachu do montażu styropianu - zerwanie starej papy i jej utylizacja - położenie nowej papy lub membrany
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.17 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	20	0
Sd <sub>m</sub>	585.9	565.6	496	366	146	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
L <sub>m</sub>	0	0	10	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	61	372	453	558

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

Koszt robocizny	[ ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	[ ]
Koszt dodatkowy	[ ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	670.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wyceny przyjęto na podstawie lokalnych cen rynkowych

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.17	0.18	0.19	-	-
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	5.484	5.806	6.129	-	-
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	1.408	6.892	7.214	7.537	-	-
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	0.710	0.15	0.14	0.13	-	-
Q	[GJ]	78.89	16.11	15.39	14.74	-	-
q	[MW]	0.0091	0.0019	0.0018	0.0017	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	9696.28	9807.58	9909.35	-	-
N	[zł]	-	238989.00	244339.50	249690.00	-	-
SPBT	[lata]	-	24.65	24.91	25.20	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	24.65 [lata]
------	--------------



Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>9696.28 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>238989.00 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Wybrany wariant jest rozwiązaniem o najniższej wartości prostego czasu zwrotu nakładów SPBT.	
<b>Uwagi audytora</b>	
Proponowana grubość izolacji termicznej spełnia warunek normowego wymogu minimalnej wartości współczynnika przenikania ciepła po modernizacji. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

## Stropodach wentylowany

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1876.63 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1876.63 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-16.00 [°C]
Liczba stopniodni	3604
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropodachu będzie polegało na wdmuchaniu granulat z wełny mineralnej w przestrzeń wentylowaną. Ze względu na zły stan pokrycia dachowego a przez to narażenie nowej warstwy ocieplenia na zalanie należy dokonać jego remontu poprzez wymianę papy. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.
Materiał izolacyjny	granulat z wełny mineralnej
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.039 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	20	0
Sd <sub>m</sub>	585.9	565.6	496	366	146	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
L <sub>m</sub>	0	0	10	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	61	372	453	558

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

Koszt robocizny	[ ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	[ ]
Koszt dodatkowy	[ ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	700.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	<b>0.20</b>	0.22	0.25	-	-
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	<b>5.128</b>	5.641	6.410	-	-
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	1.546	<b>6.674</b>	7.187	7.956	-	-
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	0.647	<b>0.15</b>	0.14	0.13	-	-
Q	[GJ]	377.91	<b>87.54</b>	81.29	73.44	-	-
q	[MW]	0.0437	<b>0.0101</b>	0.0094	0.0085	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>44848.00</b>	45812.76	47026.73	-	-
N	[zł]	-	<b>1313641.00</b>	1360556.75	1426238.80	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>29.29</b>	29.70	30.33	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>29.29 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>44848.00 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>1313641.00 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Wybrany wariant jest rozwiązaniem o najniższej wartości prostego czasu zwrotu nakładów SPBT.	
<b>Uwagi audytora</b>	
Proponowana grubość izolacji termicznej spełnia warunek normowego wymogu minimalnej wartości współczynnika przenikania ciepła po modernizacji.	

# Strop nad przejazdem

## Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	52.05 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	52.05 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-16.00 [°C]
Liczba stopniodni	3604
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropu będzie polegało na położeniu warstwy styropianu od spodu. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.
Materiał izolacyjny	styropian grafitowy
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.033 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	2333.33 [zł/m³]

## Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e</sub> <sub>m</sub>	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	20	0
Sd <sub>m</sub>	585.9	565.6	496	366	146	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e</sub> <sub>m</sub>	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
L <sub>m</sub>	0	0	10	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	61	372	453	558

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

Koszt robocizny	[ ]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[ ]
Koszt dodatkowy	[ ]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	449.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

## Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.15	0.16	0.18	<b>0.20</b>	0.22
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.545	4.848	5.455	<b>6.061</b>	6.667
R	[(m² K)/W]	2.404	6.949	7.252	7.858	<b>8.464</b>	9.070
U	[W/(m² K)]	0.416	0.14	0.14	0.13	<b>0.12</b>	0.11
Q	[GJ]	6.74	2.33	2.23	2.06	<b>1.91</b>	1.79
q	[MW]	0.0008	0.0003	0.0003	0.0002	<b>0.0002</b>	0.0002
ΔQ	[zł/rok]	-	681.19	696.24	722.86	<b>745.67</b>	765.43
N	[zł]	-	21861.00	22225.35	22849.95	<b>23370.45</b>	23995.05
SPBT	[lata]	-	32.09	31.92	31.61	<b>31.34</b>	31.35

## Wybrany wariant

SPBT	<b>31.34 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>4</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>745.67 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>23370.45 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Wybrany wariant jest rozwiązaniem o najniższej wartości prostego czasu zwrotu nakładów SPBT.	
<b>Uwagi audytora</b>	
Ocieplenie stropu. Proponowana grubość izolacji termicznej spełnia warunek normowego wymogu minimalnej wartości współczynnika przenikania ciepła po modernizacji.	

## Ściana zewnętrzna nadziemna

## Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	3340.43 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	3717.43 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-16.00 [°C]
Liczba stopniodni	3604
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian nadziemna będzie polegało na położeniu warstwy styropianu. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.
Materiał izolacyjny	styropian grafitowy
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.033 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	2633.33 [zł/m³]

## Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	20	0
Sd <sub>m</sub>	585.9	565.6	496	366	146	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
L <sub>m</sub>	0	0	10	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	61	372	453	558

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

Koszt robocizny	[ ]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[ ]
Koszt dodatkowy	[ ]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	600.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

## Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.11	0.12	0.14	<b>0.15</b>	0.16
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.333	3.636	4.242	<b>4.545</b>	4.848
R	[(m² K)/W]	1.704	5.037	5.340	5.947	<b>6.250</b>	6.553
U	[W/(m² K)]	0.587	0.20	0.19	0.17	<b>0.16</b>	0.15
Q	[GJ]	610.30	206.46	194.74	174.89	<b>166.41</b>	158.72
q	[MW]	0.0706	0.0239	0.0225	0.0202	<b>0.0192</b>	0.0184
ΔQ	[zł/rok]	-	62374.86	64184.26	67249.83	<b>68559.65</b>	69748.33
N	[zł]	-	2081760.80	2118935.10	2200718.56	<b>2230458.00</b>	2321535.03
SPBT	[lata]	-	33.37	33.01	32.72	<b>32.53</b>	33.28

## Wybrany wariant

SPBT	<b>32.53 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>4</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>68559.65 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>2230458.00 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Wybrany wariant jest rozwiązaniem o najniższej wartości prostego czasu zwrotu nakładów SPBT.	
<b>Uwagi audytora</b>	
Ocieplenie ściany zewnętrznej. Proponowana grubość izolacji termicznej spełnia warunek normowego wymogu minimalnej wartości współczynnika przenikania ciepła po modernizacji.	

**6.2 Optymalizacja stolarki otworowej****Okno zewnętrzne 1****Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.**

Powierzchnia przegród typowych	1590.35 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-16.00 °C
Liczba stopniodni	3604

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	20	0
Sd <sub>m</sub>	585.9	565.6	496	366	146	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
L <sub>m</sub>	0	0	10	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	61	372	453	558

**Okno zewnętrzne 1**

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana mocno zużytej i nieszczelnej stolarki na okna nowego typu z potrójną szybą
---------------------------------	--

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	2050.00	zł/m <sup>2</sup>	1590.35	3260217.50
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	2.829	<b>0.900</b>	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	2.00	-	-	-
l	[m]	0.00	-	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	-	<b>1.00</b>	-	-
c <sub>w</sub>	[-]	-	<b>1.00</b>	-	-
c <sub>m</sub>	[-]	-	<b>1.00</b>	-	-
Q	[GJ]	1400.55	<b>445.63</b>	-	-
q	[MW]	0.1619	<b>0.0515</b>	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>147491.28</b>	-	-
N	[zł]	-	<b>3260217.50</b>	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>22.10</b>	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>22.10 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>



Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>147491.28 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>3260217.50 [zł]</b>
<b>Uwagi audytora</b>	

## Drzwi zewnętrzne 1

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

Powierzchnia przegród typowych	18.72 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-16.00 °C
Liczba stopniodni	3604

### Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e,m</sub>	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	20	0
Sd <sub>m</sub>	585.9	565.6	496	366	146	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e,m</sub>	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
L <sub>m</sub>	0	0	10	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	61	372	453	558

## Drzwi zewnętrzne 1

Opis ulepszenia w wariantach: 1	Należy wymienić stare drzwi na nowego typu
---------------------------------	--

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	Ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	3567.00	zł/m <sup>2</sup>	18.72	66774.24
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

### Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	3.800	1.300	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	2.00	1.00	-	-
l	[m]	0.00	0.00	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>w</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>m</sub>	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	22.15	7.58	-	-
q	[MW]	0.0026	0.0009	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	2250.52	-	-
N	[zł]	-	66774.24	-	-
SPBT	[lata]	-	29.67	-	-

### Wybrany wariant

SPBT	29.67 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2250.52 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	66774.24 [zł]

**Uwagi audytora**

### 6.3 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej

Grupa stref: System wentylacji mechanicznej wraz z zapewnieniem chłodu

Ulepszenie:	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła i chłodem			
Zakres ulepszenia:	Dodanie systemu wentylacji mechanicznej			
Wyniki dla stref				
Strefa	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Vnom [m³/h]	Vobl [m³/h]	Vnom [m³/h]	Vobl [m³/h]
Strefa kuchnia, stołówka, wydawalnia, zmywalnia	1500.00	360.00	1740.00	348.00
Strefa aula	745.92	895.10	1100.00	220.00
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Q [GJ]	q [MW]	Q [GJ]	q [MW]
	132.97	0.01673	60.18	0.00695
Planowany koszt ulepszenia [zł]			136000.00	
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]			11675.50	
SPBT [lata]			11.65	

Wybrany wariant: Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła i chłodem

SPBT [lata]	11.65
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	11675.50
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	136000.00
Uwagi audytora	
Wentylacja poprawi komfort powietrza	

## 6.4 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

### Ulepszenie: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis usprawnienia	Przewiduje się budowę nowej instalacji c.w.u. w całym budynku - wykonanie instalacji rurowych poziomych i pionowych z układem cyrkulacji pionowej oraz zasobnikiem c.w.u. montaż armatury podpionowej odcinającej i regulacyjnej dla instalacji c.w.u., montaż izolacji termicznej na rurociągach, płukanie instalacji z próbą szczelności, regulację hydrauliczną instalacji c.w.u.. Dodatkowo należy wykonać modernizację węzła polegającą na położeniu nowej izolacji, wymianie zużytych elementów.
Opis modernizacji źródła ciepła	Bez zmian
Opis modernizacji przesyłania ciepła	Wymiana całej instalacji c.w.u. i dopasowanie jej do nowego źródła ciepła
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>Węzeł cieplny kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW</b>
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.69</b>
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	769.79
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.05572
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	584.57
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.04199
Planowany koszt ulepszenia [zł]	312000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	21815.18
SPBT [lata]	14.30

### Wybrany wariant: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej

SPBT [lata]	14.30
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	21815.18
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	312000.00
Uwagi audytora	
Wykonanie prac pozwoli zmniejszyć rachunki na potrzeby ciepłej wody użytkowej	

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Ocieplenie ścian piwnic będzie polegało na położeniu warstwy styropianu. Należy również sprowadzić izolację do poziomu ław fundamentowych - izolacja cokołu oraz części podziemnej do wykonania z użyciem polistyrenu XPS z zachowaniem pocienieniem grubości izolacji do ok. 10cm, przewodność cieplna nie większa niż 0,032 W/(mK). Wykonanie/odtworzenie izolacji przeciwwilgociowych ścian fundamentowych. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych., styropian grafitowy	205073.96	7.39
2	Dodanie systemu wentylacji mechanicznej	136000.00	11.65
3	Przewiduje się budowę nowej instalacji c.w.u. w całym budynku - wykonanie instalacji rurowych poziomych i pionowych z układem cyrkulacji pionowej oraz zasobnikiem c.w.u. montaż armatury podpionowej odcinającej i regulacyjnej dla instalacji c.w.u., montaż izolacji termicznej na rurociągach, płukanie instalacji z próbą szczelności, regulację hydrauliczną instalacji c.w.u.. Dodatkowo należy wykonać modernizację węzła polegającą na położeniu nowej izolacji, wymianie zużytych elementów.,	312000.00	14.30
4	Wymiana mocno zużytej i nieszczelnej stolarki na okna nowego typu z potrójną szybą	3260217.50	22.10
5	Ocieplenie stropodachu będzie polegało na położeniu warstwy styropianu. Zakres prac obejmuje: - przygotowanie stropodachu do montażu styropianu - zerwanie starej papy i jej utylizacja - położenie nowej papy lub membrany, styropian	238989.00	24.65
6	Ocieplenie stropodachu będzie polegało na wdmuchaniu granulatu z wełny mineralnej w przestrzeń wentylowaną. Ze względu na zły stan pokrycia dachowego a przez to narażenie nowej warstwy ocieplenia na zalanie należy dokonać jego remontu poprzez wymianę papy. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych., granulatu z wełny mineralnej	1313641.00	29.29
7	Należy wymienić stare drzwi na nowego typu	66774.24	29.67
8	Ocieplenie stropu będzie polegało na położeniu warstwy styropianu od spodu. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych., styropian grafitowy	23370.45	31.34
9	Ocieplenie ścian nadziemnych będzie polegało na położeniu warstwy styropianu. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych., styropian grafitowy	2230458.00	32.53

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

Ulepszenie: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
<b>System:</b>	<b>Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW</b>
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.89
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.85</b>
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	3513.15
Zapotrzebowanie na moc [MW]	1.55440
Planowany koszt ulepszenia [zł]	2495000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	93245.84
SPBT [lata]	26.76

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania

SPBT [lata]	26.76
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	93245.84
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	2495000.00
Uwagi audytora	
Wykonanie prac pozwoli zmniejszyć rachunki na potrzeby centralnego ogrzewania	

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: Bez zmian	$\eta_g = 0.99$
Przesyłanie ciepła: Montaż nowej instalacji i dopasowanie instalacji do nowych źródeł ciepła	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: Montaż zaworów termostatycznych i wymiana grzejników	$\eta_e = 0.89$
Akumulacja ciepła: Bez zmian	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.95$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.85$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Przewiduje się budowę nowej instalacji c.o. w całym budynku - wykonanie instalacji rurowych poziomych i pionowych, montaż armatury podpionowej odcinającej i regulacyjnej dla instalacji c.o., montaż nowych grzejników z głowicami termostatycznymi, montaż na pionach automatycznych odpowietrzników, montaż izolacji termicznej na rurociągach, płukanie instalacji z próbą szczelności, regulację hydrauliczną instalacji c.o.. Dodatkowo należy wykonać obiegi grzewcze, które pozwolą rozdzielić ciepło na poszczególne strefy.	

Uwagi audytora

Wykonanie prac pozwoli zmniejszyć rachunki na potrzeby centralnego ogrzewania



7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[zi]	Roczne oszczędności kosztów energii [zi/rok]	Procentowa oszczędność na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Premia termomodernizacyjna
		[zi]	[zi/rok]	[%]	[zi]
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	10291364.15	453366.80	67.64	0.00
2	Wariant optymalizacyjny 2	8060906.15	398495.93	60.00	0.00
3	Wariant optymalizacyjny 3	8037535.70	397609.89	59.86	0.00
4	Wariant optymalizacyjny 4	7970761.46	396185.11	59.68	0.00
5	Wariant optymalizacyjny 5	6657120.46	354172.56	53.47	0.00
6	Wariant optymalizacyjny 6	6418131.46	345518.36	52.22	0.00
7	Wariant optymalizacyjny 7	3157913.96	157595.87	28.58	0.00
8	Wariant optymalizacyjny 8	2845913.96	130619.43	24.10	0.00
9	Wariant optymalizacyjny 9	2709913.96	119396.85	22.36	0.00
10	Wariant optymalizacyjny 10	2504840.00	93245.25	18.47	0.00
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny					
<p>Do realizacji wybrano <b>wariant optymalizacyjny nr 1</b></p> <p>Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi <b>10291364.15</b> zł</p> <p>W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 9840.00 zł</p> <p>Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości <b>0.00</b> zł, planowana kwota kredytu wynosi <b>10291364.15</b> zł</p> <p>Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych</p>					

**7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna przyziemie	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna	7.39
2	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła i chłodem	11.65
3	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej	14.30
4	Okno zewnętrzne 1	Modernizacja przegrody okno zewnętrzne	22.10
5	Stropodach niewentylowany	Modernizacja przegrody stropodach	24.65
6	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania	26.76
7	Stropodach wentylowany	Modernizacja przegrody stropodach wentylowany	29.29
8	Drzwi zewnętrzne 1	Modernizacja przegrody drzwi zewnętrzne	29.67
9	Strop nad przejazdem	Modernizacja przegrody strop nad przejazdem	31.34
10	Ściana zewnętrzna nadziemna	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna	32.53
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			1215.65
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			41.99
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			716.88
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			805.15
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			584.57
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			17.09
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			19.20

# 8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	2495000.00 [zł]	2495000.00
2	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	312000.00 [zł]	312000.00
3	Stropodach niewentylowany - styropian ( $\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.170 [m] żelbetowy niewentylowany kryty papą	356.70 [m <sup>2</sup> ]	670.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	238989.00
4	Ściana zewnętrzna nadziemna - styropian grafitowy ( $\lambda = 0.033[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.150 [m] żelbet 14cm + gazobeton 24cm, żelbet 14cm + gazobeton 24cm, żelbet 14cm + gazobeton 24cm	3717.43 [m <sup>2</sup> ]	600.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	2230458.00
5	Stropodach wentylowany - granulat z wełny mineralnej ( $\lambda = 0.039[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.200 [m] wentylowany na płytach kanałowych kryty papą	1876.63 [m <sup>2</sup> ]	700.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	1313641.00
6	Strop nad przejazdem - styropian grafitowy ( $\lambda = 0.033[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.200 [m] kanałowy z posadzką	52.05 [m <sup>2</sup> ]	449.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	23370.45
7	Ściana zewnętrzna przyziemie - styropian grafitowy ( $\lambda = 0.032[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.150 [m] żelbet 14cm + gazobeton 24cm, żelbet 14cm + gazobeton 24cm	281.27 [m <sup>2</sup> ]	729.10 [zł/m <sup>2</sup> ]	205073.96
8	Okno zewnętrzne 1 - Modernizacja przegrody okno zewnętrzne	1590.35 [m <sup>2</sup> ]	2050.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	3260217.50
9	Drzwi zewnętrzne 1 - Modernizacja przegrody drzwi zewnętrzne	18.72 [m <sup>2</sup> ]	3567.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	66774.24
10	System wentylacji mechanicznej wraz z zapewnieniem chłodu - Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła i chłodem - elementy systemu wentylacji	1	112000.00 [zł]	112000.00
11	System wentylacji mechanicznej wraz z zapewnieniem chłodu - robocizna	1	24000.00 [zł]	24000.00

**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>				
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	100.00	117.78	26431.07	0.00
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	100.00	117.78	26431.07	0.00

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

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
<b>Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją</b>				
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	100.00	117.78	26431.07	0.00
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	100.00	117.78	26431.07	0.00

# ZAŁĄCZNIKI

## Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ1

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.587			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowa	0.02	1	840	2000
2	Żelbet	0.14	1.7	840	2500
3	Mur z betonu komórkowego (500) na cienkowarstwowej zaprawie klejącej lub na zaprawie o przewodności cieplnej równej przewodności cieplnej betonu komórkowego	0.24	0.17	840	500
4	Tynk lub gładź cementowa	0.02	1	840	2000
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana zewnętrzna nadziemna		TAK		0.587	0.160

Symbol przegrody: PG1

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.564			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Piasek pylasty	0.15	0.55	840	1800
2	chudy beton	0.15	1.05	1	1
3	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
4	Styropian (10)	0.05	0.045	1460	10
5	Tynk lub gładź cementowa	0.05	1	840	2000
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga na gruncie		NIE		0.535	0.535

Symbol przegrody: STR

Nazwa przegrody		Strop nad przejazdem			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.416			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0.02	0.3	2510	550
3	Wełna mineralna luzem - na stropie poddasza	0.06	0.052	750	80
4	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.333	1000	1000

## ZAŁĄCZNIKI

5	Wełna mineralna luzem - na stropie poddasza	0.04	0.052	750	80
6	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.015	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>
Strop nad przejazdem		TAK		0.416	0.118

Symbol przegrody: STD1

Nazwa przegrody		Stropodach wentylowany nieocieplony			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.647			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
<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	0.01	0.82	840	1850
2	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.333	1000	1000
3	Wełna mineralna luzem - na stropie poddasza	0.06	0.052	750	80
4	Dobrze wentylowana warstwa powietrzna	0.3			
5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2400)	0.06	1.7	840	2400
6	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.01	1.3	840	2200
7	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000

<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>
Stropodach wentylowany		TAK		0.647	0.150

Symbol przegrody: SZ2

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.261			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
<b>Lp.</b>	<b>nazwa</b>	<b>d [m]</b>	<b>λ [W/(m K)]</b>	<b>C<sub>p</sub> [J/kg K]</b>	<b>ρ [kg/m³]</b>
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2400)	0.38	1.7	840	2400
3	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>
Ściana zewnętrzna przyziemie		TAK		2.261	0.195

Symbol przegrody: PG2

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie sala			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.42			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			

**ZAŁĄCZNIKI**

Lp.	nazwa	d [m]	$\lambda$ [W/(m K)]	$C_p$ [J/kg K]	$\rho$ [kg/m³]
1	Piasek pylasty	0.15	0.55	840	1800
2	chudy beton	0.15	1.05	1	1
3	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.03	1.3	840	2200
5	Styropian (10)	0.05	0.045	1460	10
6	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.1	1	840	1900
7	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.1			
8	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0.05	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
Podłoga na gruncie	NIE	0.535	0.535

Symbol przegrody: STD2

Nazwa przegrody		Stropodach aula			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.71			
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	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.1	1.7	840	2500
3	Styropian (10)	0.05	0.045	1460	10
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.03	1	840	1900
5	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000

**Występowanie przegrody w grupie**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stropodach niewentylowany	TAK	0.710	0.145

Symbol przegrody: STD3

Nazwa przegrody		Stropodach wentylowany ocieplony			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.128			
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	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.333	1000	1000
3	Wełna mineralna luzem - na stropie poddasza	0.06	0.052	750	80
4	granulat z wełny mineralnej	0.25	0.04	1	1
5	Dobrze wentylowana warstwa powietrzna	0.3			
6	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2400)	0.06	1.7	840	2400
7	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.01	1.3	840	2200
8	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000

**Występowanie przegrody w grupie**

**ZAŁĄCZNIKI**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stropodach wentylowany ocieplony	NIE	0.128	0.128

Symbol przegrody: SDT4

Nazwa przegrody	Stropodach basen, sala				
Typ przegrody	Stropodach tradycyjny				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.135				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.04				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.1				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.1	1	840	1900
3	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000
4	Styropian (10)	0.1	0.045	1460	10
5	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000
6	Filce. maty i płyty z wełny mineralnej (100 - 160)	0.2	0.042	750	160
7	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000

**Występowanie przegrody w grupie**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stropodach niewentylowany ocieplony	NIE	0.144	0.144

Symbol przegrody: SDT5

Nazwa przegrody	Stropodach zaplecze sala				
Typ przegrody	Stropodach tradycyjny				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.153				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.04				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.1				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.33	1000	1700
3	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.1	1.3	840	2200
4	Płyty z wełny mineralnej w innych przypadkach	0.06	0.05	750	160
5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.1	1	840	1900
6	Filce. maty i płyty z wełny mineralnej (100 - 160)	0.2	0.042	750	160
7	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000

**Występowanie przegrody w grupie**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stropodach niewentylowany ocieplony	NIE	0.144	0.144

Symbol przegrody: SZ3

Nazwa przegrody	Ściana zewnętrzna basen				
Typ przegrody	Ściana o budowie jednorodnej				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.27				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.04				



## ZAŁĄCZNIKI

Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Bloczek wapienno-piaskowy SILKA E18 KLASA 15	0.24	0.51	1000	1400
3	wełna mineralna	0.12	0.0395	1	1
4	blacha trapezowa	0.001	2.35	1	1
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana zewnętrzna ocieplona		NIE		0.245	0.245

Symbol przegrody: SZ5

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna przedszkole			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.219			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowa	0.02	1	840	2000
2	Żelbet	0.18	1.7	840	2500
3	wełna mineralna luzem w ścianach	0.06	0.05	1	1
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.06	1	840	1900
5	Styropian (15 - 40)	0.12	0.04	1460	40
6	Tynk lub gładź cementowa	0.02	1	840	2000
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana zewnętrzna ocieplona		NIE		0.245	0.245

Symbol przegrody: SZ6

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna przedszkole			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.219			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowa	0.02	1	840	2000
2	Żelbet	0.18	1.7	840	2500
3	wełna mineralna luzem w ścianach	0.06	0.05	1	1
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.06	1	840	1900
5	Styropian (15 - 40)	0.12	0.04	1460	40
6	Tynk lub gładź cementowa	0.02	1	840	2000
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana zewnętrzna ocieplona		NIE		0.257	0.257

**ZAŁĄCZNIKI**

Symbol przegrody: SZ7

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna basen			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.295			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowa	0.02	1	840	2000
2	błoczki betonowe M-6	0.24	1.7	1	1
3	wełna mineralna	0.12	0.0395	1	1
4	Tynk lub gładź cementowa	0.02	1	840	2000
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Ściana zewnętrzna ocieplona		NIE	0.257	0.257	

**ZALĄCZNIKI****Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej****Symbol przegrody: O1**

Nazwa przegrody		okno zewnętrzne	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.6	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		2	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okno zewnętrzne 1	TAK	2.829	0.900

**Symbol przegrody: O2**

Nazwa przegrody	okno zewnętrzne		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.8		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	2		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okno zewnętrzne 1	TAK	2.829	0.900

**Symbol przegrody: O3**

Nazwa przegrody	okno zewnętrzne		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.9		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.7		
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
Okno zewnętrzne 2	NIE	1.167	1.167

**Symbol przegrody: O4**

Nazwa przegrody		okno zewnętrzne	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		5	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.85	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		2	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okno zewnętrzne 1	TAK	2.829	0.900

**Symbol przegrody: O5**

Nazwa przegrody	okno zewnętrzne		
-----------------	-----------------	--	--

**ZAŁĄCZNIKI**

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/m*h*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
Okno zewnętrzne 2	NIE	1.167	1.167

# Załączniki

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

Strefa: Strefa budynku szkoły

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	7489.14
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	26661.39
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	1174195.14

### 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			
Stropodach wentylowany	wentylowany na płytach kanałowych kryty papą	1876.63	1876.63	0.647	1213.794	198059.53
Podłoga na gruncie	na podkładzie betonowym z posadzką	1470.30	1470.30	0.180	130.112	222309.36
Ściana zewnętrzna nadziemna	żelbet 14cm + gazobeton 24cm	2830.90	4365.54	0.587	1661.212	570709.44
Strop nad przejazdem	kanałowy z posadzką	52.05	52.05	0.416	21.656	2245.96
Ściana zewnętrzna przyziemie	żelbet 14cm + gazobeton 24cm	236.12	236.12	2.261	533.843	45420.81
Stropodach wentylowany ocieplony	wentylowany na płytach kanałowych kryty papą	1283.40	1283.40	0.128	164.621	135450.04

### 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]
Okno zewnętrzne 1	drewniane stary typ	572.32	2.00	2.600	1488.032
Okno zewnętrzne 1	pcv z podwójną szybą	726.18	2.00	1.800	1307.124
Okno zewnętrzne 1	stalowe z pojedynczą szybą	137.45	2.00	5.000	687.250
Okno zewnętrzne 1	aluminiowe z podwójną szybą	79.97	2.00	2.600	207.922
Drzwi zewnętrzne 1	stalowe stary typ	9.36	2.00	5.000	46.800
Drzwi zewnętrzne 1	aluminiowe z dwoma szybami	9.36	2.00	2.600	24.336

### Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m <sup>3</sup> /h]	15098.11
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	0

### Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej $\Theta_o$ [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej $\Theta_{cw}$ [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]	0.80
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.55

### Urządzenia pomocnicze

**ZAŁĄCZNIKI**

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o działaniu ciągłym w budynku o powierzchni Af do 250 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	8760
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> ]	580
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> ]	410

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\Theta_e$	°C	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	13525.94	13525.94	13525.94	13525.94	13525.94	13525.94
$C_m$	[kJ/K]	1174195.14	1174195.14	1174195.14	1174195.14	1174195.14	1174195.14
$\tau$	[h]	24.11	24.11	24.11	24.11	24.11	24.11
$a_H$		2.61	2.61	2.61	2.61	2.61	2.61
$Q_{H,ht}$	[kWh]	191972.54	185321.17	162516.44	119921.4	62265.87	22100.74
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	12	12	12	12	12	12
$Q_{int}$	[kWh]	66863.04	60392.42	66863.04	64706.17	66863.04	64706.17
$Q_{sol}$	[kWh]	14655.97	21082.93	39644.54	59739.98	83689.58	86236.36
$Q_{H,gn}$	[kWh]	81519.01	81475.35	106507.58	124446.15	150552.62	150942.53
$\gamma_H$		0.42	0.44	0.66	1.04	2.42	6.83
$\eta_{H,gn}$		0.94	0.93	0.85	0.71	0.39	0.15
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	115344.67	109549.09	71985	31564.63	3550.35	0
$L_H$	[h]	744	672	573	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\Theta_e$	°C	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	13525.94	13525.94	13525.94	13525.94	13525.94	13525.94
$C_m$	[kJ/K]	1174195.14	1174195.14	1174195.14	1174195.14	1174195.14	1174195.14
$\tau$	[h]	24.11	24.11	24.11	24.11	24.11	24.11
$a_H$		2.61	2.61	2.61	2.61	2.61	2.61
$Q_{H,ht}$	[kWh]	13368.25	13925.26	41907.96	121887.33	148427.3	182830.99
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	12	12	12	12	12	12
$Q_{int}$	[kWh]	66863.04	66863.04	64706.17	66863.04	64706.17	66863.04
$Q_{sol}$	[kWh]	88274.38	75355.39	47725.5	29279.46	14702.22	13285.75
$Q_{H,gn}$	[kWh]	155137.42	142218.43	112431.67	96142.5	79408.39	80148.79
$\gamma_H$		11.6	10.21	2.68	0.79	0.53	0.44
$\eta_{H,gn}$		0.09	0.1	0.35	0.8	0.9	0.93
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	2556.88	44973.33	76959.75	108292.62
$L_H$	[h]	0	0	0	284	720	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	7486.7
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	6039.24
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	564776.32
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	818840.48

# ZAŁĄCZNIKI

## Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Stropodach wentylowany	wentylowany na płytach kanałowych kryty papą	1876.63	1876.63	0.150	281.173	198059.53
Podłoga na gruncie	na podkładzie betonowym z posadzką	1470.30	1470.30	0.180	130.112	222309.36
Ściana zewnętrzna nadziemna	żelbet 14cm + gazobeton 24cm	2830.90	4365.54	0.160	452.975	570709.44
Strop nad przejazdem	kanałowy z posadzką	52.05	52.05	0.118	6.149	2245.96
Ściana zewnętrzna przyziemie	żelbet 14cm + gazobeton 24cm	236.12	236.12	0.195	46.030	45420.81
Stropodach wentylowany ocieplony	wentylowany na płytach kanałowych kryty papą	1283.40	1283.40	0.128	164.621	135450.04
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Okno zewnętrzne 1	drewniane stary typ	572.32	1.00	0.900	515.088	
Okno zewnętrzne 1	pcv z podwójną szybą	726.18	1.00	0.900	653.562	
Okno zewnętrzne 1	stalowe z pojedynczą szybą	137.45	1.00	0.900	123.705	
Okno zewnętrzne 1	aluminiowe z podwójną szybą	79.97	1.00	0.900	71.973	
Drzwi zewnętrzne 1	stalowe stary typ	9.36	1.00	1.300	12.168	
Drzwi zewnętrzne 1	aluminiowe z dwoma szybami	9.36	1.00	1.300	12.168	
Wentylacja						
Typ wentylacji			wentylacja naturalna			
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego			0.00			
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła			0.00			
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]			15098.11			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0			
Ciepła woda użytkowa						
Temperatura wody zimnej Θ <sub>o</sub> [°C]			10.00			
Temperatura wody ciepłej Θ <sub>cw</sub> [°C]			55.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V <sub>cw</sub> [dm³/(m² dzień)]			0.80			
Czas użytkowania t <sub>uz</sub> [doba]			201.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k <sub>R</sub> [-]			0.55			
Urządzenia pomocnicze						
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania	
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	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	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]			0.50 [W/m²]	205	
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	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²			0.20 [W/m²]	290	
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²			0.20 [W/m²]	290	

# ZAŁĄCZNIKI

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\Theta_e$	°C	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H$	[W/K]	7502.42	7502.42	7502.42	7502.42	7502.42	7502.42
$C_m$	[kJ/K]	1174195.14	1174195.14	1174195.14	1174195.14	1174195.14	1174195.14
$\tau$	[h]	43.47	43.47	43.47	43.47	43.47	43.47
$a_H$		3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
$Q_{H,ht}$	[kWh]	106976.22	103269.77	90561.89	66825.91	31416.99	7290.63
$q_{int}$	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
$Q_{int}$	[kWh]	66863.04	60392.42	66863.04	64706.17	66863.04	64706.17
$Q_{sol}$	[kWh]	14870.07	20728.7	37992.54	56697.44	78943.11	81176.78
$Q_{H,gn}$	[kWh]	81733.11	81121.12	104855.58	121403.61	145806.15	145882.95
$\gamma_H$		0.76	0.79	1.16	1.82	4.64	20.01
$\eta_{H,gn}$		0.89	0.88	0.73	0.52	0.22	0.05
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	34233.75	31883.18	14017.32	3696.03	0	0
$L_H$	[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	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	7502.42	7502.42	7502.42	7502.42	7502.42	7502.42
$C_m$	[kJ/K]	1174195.14	1174195.14	1174195.14	1174195.14	1174195.14	1174195.14
$\tau$	[h]	43.47	43.47	43.47	43.47	43.47	43.47
$a_H$		3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
$Q_{H,ht}$	[kWh]	4409.94	4593.69	18369	67921.42	82710.75	101882.12
$q_{int}$	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
$Q_{int}$	[kWh]	66863.04	66863.04	64706.17	66863.04	64706.17	66863.04
$Q_{sol}$	[kWh]	82991.05	71107.46	45419.87	28437.34	14769.52	13522.38
$Q_{H,gn}$	[kWh]	149854.09	137970.5	110126.04	95300.38	79475.69	80385.42
$\gamma_H$		33.98	30.03	6	1.4	0.96	0.79
$\eta_{H,gn}$		0.03	0.03	0.17	0.65	0.81	0.88
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	454.57	0	5976.17	18335.44	31142.95
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	0
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]					2469.72		
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]					5032.7		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					139739.41		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					156944.49		

Strefa: Strefa sala i basen

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m²]	1928.87
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m³]	11573.22
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	24.00



# Załączniki

Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	864634.99
---------------------------------------	-----------

## Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przełrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przełrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Stropodach niewentylowany ocieplony	żelbetowy niewentylowany kryty papą	1295.91	1295.91	0.135	175.052	206282.95
Podłoga na gruncie	na podkładzie betonowym z warstwą powietrza niewentylowaną kryta deskami	1295.91	1295.91	0.179	137.941	195941.59
Ściana zewnętrzna ocieplona	silka 24cm + wełna mineralna 12cm	1384.80	1745.91	0.270	374.545	197070.89
Ściana zewnętrzna ocieplona	błoczek betonowe 24cm + wełna mineralna 12cm	177.52	177.52	0.295	52.378	5964.55
Podłoga na gruncie	na podkładzie betonowym z posadzką	811.21	811.21	0.249	119.878	122654.35
Stropodach niewentylowany ocieplony	żelbetowy niewentylowany kryty papą	811.21	811.21	0.153	124.284	136720.66

## Przełrody typowe

Grupa	Nazwa przełrody	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]
Okno zewnętrzne 2	pcv z podwójną szybą	348.69	1.00	1.300	453.297
Drzwi zewnętrzne 2	aluminiowe z podwójną szybą	12.42	1.00	1.500	18.630

## Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.76
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]	3200.00

## 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)]	0.80
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.55

## Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o działaniu ciągłym w budynku o powierzchni $A_f$ do 250 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	8760
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> ]	580
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> ]	410

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	24	24	24	24	24	24
$\Theta_e$	°C	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720

# ZAŁĄCZNIKI

H	[W/K]	1712.01	1712.01	1712.01	1712.01	1712.01	1712.01
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	864634.99	864634.99	864634.99	864634.99	864634.99	864634.99
τ	[h]	140.29	140.29	140.29	140.29	140.29	140.29
a <sub>H</sub>		10.35	10.35	10.35	10.35	10.35	10.35
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	29168.47	27841.31	25474.64	19968.83	14393.17	9984.41
q <sub>int</sub>	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q <sub>int</sub>	[kWh]	17220.95	15554.41	17220.95	16665.44	17220.95	16665.44
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	3674.23	5157.48	9507.44	14219.68	19826.66	20397.37
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	20895.18	20711.89	26728.39	30885.12	37047.61	37062.81
γ <sub>H</sub>		0.72	0.74	1.05	1.55	2.57	3.71
η <sub>H,gn</sub>		0.99	0.99	0.89	0.64	0.39	0.27
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	8482.24	7336.54	1686.37	202.35	0	0
L <sub>H</sub>	[h]	744	672	88	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ <sub>int,H</sub>	°C	24	24	24	24	24	24
Θ <sub>e</sub>	°C	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1712.01	1712.01	1712.01	1712.01	1712.01	1712.01
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	864634.99	864634.99	864634.99	864634.99	864634.99	864634.99
τ	[h]	140.29	140.29	140.29	140.29	140.29	140.29
a <sub>H</sub>		10.35	10.35	10.35	10.35	10.35	10.35
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	8151.88	8279.26	12449.7	20379.71	23543.49	28022.1
q <sub>int</sub>	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q <sub>int</sub>	[kWh]	17220.95	17220.95	16665.44	17220.95	16665.44	17220.95
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	20859.28	17857.11	11383.93	7094.65	3657.22	3338.92
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	38080.23	35078.06	28049.37	24315.6	20322.66	20559.87
γ <sub>H</sub>		4.67	4.24	2.25	1.19	0.86	0.73
η <sub>H,gn</sub>		0.21	0.24	0.44	0.81	0.96	0.99
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	155.03	0	107.98	684.07	4033.74	7667.83
L <sub>H</sub>	[h]	0	0	0	0	512	744

## Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H <sub>tr</sub> [W/K]	1456.01
Współczynnik strat ciepła na wentylację H <sub>ve</sub> [W/K]	256
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q <sub>H,nd,n</sub> [kWh]	30356.15
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q <sub>K,H</sub> [kWh]	44011.84

## Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	H <sub>tr</sub> [W/K]	C <sub>m</sub> [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Stropodach niewentylowany ocieplony	żelbetowy niewentylowany kryty papą	1295.91	1295.91	0.135	175.052	206282.95
Podłoga na gruncie	na podkładzie betonowym z warstwą powietrza niewentylowaną kryta deskami	1295.91	1295.91	0.179	137.941	195941.59
Ściana zewnętrzna ocieplona	silka 24cm + wełna mineralna 12cm	1384.80	1745.91	0.270	374.545	197070.89

## ZAŁĄCZNIKI

Ściana zewnętrzna ocieplona	błoczek betonowe 24cm + wełna mineralna 12cm	177.52	177.52	0.295	52.378	5964.55
Podłoga na gruncie	na podkładzie betonowym z posadzką	811.21	811.21	0.249	119.878	122654.35
Stropodach niewentylowany ocieplony	żelbetowy niewentylowany kryty papą	811.21	811.21	0.153	124.284	136720.66

## 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]
Okno zewnętrzne 2	pcv z podwójną szybą	348.69	1.00	1.300	453.297
Drzwi zewnętrzne 2	aluminiowe z podwójną szybą	12.42	1.00	1.500	18.630

## Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.76
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]	3200.00

## 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)]	0.80
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.55

## Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
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	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	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> ]	205
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> ]	205
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	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

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	24	24	24	24	24	24
$\Theta_e$	°C	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1712.01	1712.01	1712.01	1712.01	1712.01	1712.01
$C_m$	[kJ/K]	864634.99	864634.99	864634.99	864634.99	864634.99	864634.99
$\tau$	[h]	140.29	140.29	140.29	140.29	140.29	140.29
$a_H$		10.35	10.35	10.35	10.35	10.35	10.35
$Q_{H,ht}$	[kWh]	29168.47	27841.31	25474.64	19968.83	14393.17	9984.41
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	12	12	12	12	12	12
$Q_{int}$	[kWh]	17220.95	15554.41	17220.95	16665.44	17220.95	16665.44

## ZAŁĄCZNIKI

$Q_{sol}$	[kWh]	3674.23	5157.48	9507.44	14219.68	19826.66	20397.37
$Q_{H,gn}$	[kWh]	20895.18	20711.89	26728.39	30885.12	37047.61	37062.81
$\gamma_H$		0.72	0.74	1.05	1.55	2.57	3.71
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.99	0.89	0.64	0.39	0.27
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	8482.24	7336.54	1686.37	202.35	0	0
$L_H$	[h]	744	672	88	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	24	24	24	24	24	24
$\Theta_e$	°C	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	1712.01	1712.01	1712.01	1712.01	1712.01	1712.01
$C_m$	[kJ/K]	864634.99	864634.99	864634.99	864634.99	864634.99	864634.99
$\tau$	[h]	140.29	140.29	140.29	140.29	140.29	140.29
$a_H$		10.35	10.35	10.35	10.35	10.35	10.35
$Q_{H,ht}$	[kWh]	8151.88	8279.26	12449.7	20379.71	23543.49	28022.1
$q_{int}$	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
$Q_{int}$	[kWh]	17220.95	17220.95	16665.44	17220.95	16665.44	17220.95
$Q_{sol}$	[kWh]	20859.28	17857.11	11383.93	7094.65	3657.22	3338.92
$Q_{H,gn}$	[kWh]	38080.23	35078.06	28049.37	24315.6	20322.66	20559.87
$\gamma_H$		4.67	4.24	2.25	1.19	0.86	0.73
$\eta_{H,gn}$		0.21	0.24	0.44	0.81	0.96	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	155.03	0	107.98	684.07	4033.74	7667.83
$L_H$	[h]	0	0	0	0	512	744

## Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	1456.01
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	256
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	30356.15
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	34093.68

Strefa: Strefa aula

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m²]	370.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m³]	2664.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	139303.96

## Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściana zewnętrzna nadziemna	żelbet 14cm + gazobeton 24cm	329.09	403.52	0.587	193.115	66344.54
Stropodach niewentylowany	żelbetowy niewentylowany kryty papą	356.70	356.70	0.710	253.395	72959.42
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	

**ZAŁĄCZNIKI**

Okno zewnętrzne 1	drewniane stary typ	72.45	2.00	2.600	188.370		
Okno zewnętrzne 1	drewniane stary typ	0.99	2.00	2.600	2.574		
Okno zewnętrzne 1	drewniane stary typ	0.99	2.00	2.600	2.574		
Wentylacja							
Typ wentylacji			wentylacja naturalna				
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego			0.00				
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła			0.00				
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]			745.92				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej Θ <sub>o</sub> [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej Θ <sub>cw</sub> [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V <sub>cw</sub> [dm³/(m² dzień)]			0.80				
Czas użytkowania t <sub>uz</sub> [doba]			201.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k <sub>R</sub> [-]			0.55				
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o działaniu ciągłym w budynku o powierzchni Af do 250 m²			0.15 [W/m²]	8760		
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²			0.20 [W/m²]	580		
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]			0.50 [W/m²]	410		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
Θ <sub>e</sub>	°C	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	938.4	938.4	938.4	938.4	938.4	938.4
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	139303.96	139303.96	139303.96	139303.96	139303.96	139303.96
τ	[h]	41.24	41.24	41.24	41.24	41.24	41.24
a <sub>H</sub>		3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	13283.09	12822.87	11244.95	8297.68	4543.47	1889.36
q <sub>int</sub>	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q <sub>int</sub>	[kWh]	3303.36	2983.68	3303.36	3196.8	3303.36	3196.8
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	697.92	1008.55	1903.25	2871.79	4026.41	4150.09
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	4001.28	3992.23	5206.61	6068.59	7329.77	7346.89
γ <sub>H</sub>		0.3	0.31	0.46	0.73	1.61	3.89
η <sub>H,gn</sub>		0.99	0.99	0.97	0.89	0.58	0.26
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	9321.82	8870.56	6194.54	2896.63	292.2	0
L <sub>H</sub>	[h]	744	672	744	491	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
Θ <sub>e</sub>	°C	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	938.4	938.4	938.4	938.4	938.4	938.4

# ZAŁĄCZNIKI

$C_m$	[kJ/K]	139303.96	139303.96	139303.96	139303.96	139303.96	139303.96
$\tau$	[h]	41.24	41.24	41.24	41.24	41.24	41.24
$a_H$		3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1142.83	1190.45	3256.95	8433.7	10270.08	12650.57
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	12	12	12	12	12	12
$Q_{int}$	[kWh]	3303.36	3303.36	3196.8	3303.36	3196.8	3303.36
$Q_{sol}$	[kWh]	4248.89	3625.23	2293.33	1403.01	701.12	632.37
$Q_{H,gn}$	[kWh]	7552.25	6928.59	5490.13	4706.37	3897.92	3935.73
$\gamma_H$		6.61	5.82	1.69	0.56	0.38	0.31
$\eta_{H,gn}$		0.15	0.17	0.56	0.95	0.98	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	9.99	12.59	182.48	3962.65	6450.12	8754.2
$L_H$	[h]	0	0	0	664	720	744

## Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	640.03
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	298.37
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	46947.78
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	68067.2

## Dane dla strefy po termomodernizacji

### Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	$H_{tr}$ [W/K]	$C_m$ [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściana zewnętrzna nadziemna	żelbet 14cm + gazobeton 24cm	329.09	403.52	0.160	52.658	66344.54
Stropodach niewentylowany	żelbetowy niewentylowany kryty papą	356.70	356.70	0.145	51.759	72959.42

### Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	$a$ [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	$H_{tr}$ [W/K]
Okno zewnętrzne 1	drewniane stary typ	72.45	1.00	0.900	65.205
Okno zewnętrzne 1	drewniane stary typ	0.99	1.00	0.900	0.891
Okno zewnętrzne 1	drewniane stary typ	0.99	1.00	0.900	0.891

### Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.80
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]	1100.00

### 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)]	0.80
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.55

### Urządzenia pomocnicze

**ZAŁĄCZNIKI**

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
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	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	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.50 [W/m²]	205				
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	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	290				
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	290				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
Θ <sub>e</sub>	°C	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	259.4	259.4	259.4	259.4	259.4	259.4
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	139303.96	139303.96	139303.96	139303.96	139303.96	139303.96
τ	[h]	149.17	149.17	149.17	149.17	149.17	149.17
a <sub>H</sub>		10.94	10.94	10.94	10.94	10.94	10.94
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	3441.35	3322.12	2913.31	2149.74	1329.2	722.45
q <sub>int</sub>	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q <sub>int</sub>	[kWh]	3303.36	2983.68	3303.36	3196.8	3303.36	3196.8
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	721.42	1005.55	1842.85	2750.05	3828.96	3937.28
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	4024.78	3989.23	5146.21	5946.85	7132.32	7134.08
γ <sub>H</sub>		1.17	1.2	1.77	2.77	5.37	9.87
η <sub>H,gn</sub>		0.83	0.81	0.57	0.36	0.19	0.1
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	100.78	90.84	0	8.87	0	9.04
L <sub>H</sub>	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
Θ <sub>e</sub>	°C	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	259.4	259.4	259.4	259.4	259.4	259.4
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	139303.96	139303.96	139303.96	139303.96	139303.96	139303.96
τ	[h]	149.17	149.17	149.17	149.17	149.17	149.17
a <sub>H</sub>		10.94	10.94	10.94	10.94	10.94	10.94
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	437	455.2	1074.88	2184.98	2660.74	3277.48
q <sub>int</sub>	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q <sub>int</sub>	[kWh]	3303.36	3303.36	3196.8	3303.36	3196.8	3303.36
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	4025.25	3448.92	2203.06	1379.43	716.52	656.04
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	7328.61	6752.28	5399.86	4682.79	3913.32	3959.4
γ <sub>H</sub>		16.77	14.83	5.02	2.14	1.47	1.21
η <sub>H,gn</sub>		0.06	0.07	0.2	0.47	0.68	0.81
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	0	0	0	0	0	70.37
L <sub>H</sub>	[h]	0	0	0	0	0	0
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							

## ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	171.4
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	88
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	279.9
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	314.36

Strefa: Strefa kuchnia, stołówka, wydawalnia, zmywalnia

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	705.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	2220.75
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	159370.77

## Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>tr</sub> [W/K]	C <sub>m</sub> [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściana zewnętrzna nadziemna	żelbet 14cm + gazobeton 24cm	180.44	257.59	0.587	105.888	36377.71
Podłoga na gruncie	na podkładzie betonowym z posadzką	763.03	763.03	0.180	67.523	115369.83
Ściana zewnętrzna przyziemie	żelbet 14cm + gazobeton 24cm	39.63	39.63	2.261	89.598	7623.23

Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>tr</sub> [W/K]	
Okno zewnętrzne 2	pcv z podwójną szybą	68.50	1.00	1.300	89.050	
Drzwi zewnętrzne 2	aluminiowe z potrójną szybą	8.65	1.00	1.300	11.245	

Wentylacja	
Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.76
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]	1500.00

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)]	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
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o działaniu ciągłym w budynku o powierzchni $A_f$ do 250 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	8760
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> ]	580
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> ]	410



**ZAŁĄCZNIKI**

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\Theta_e$	°C	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H$	[W/K]	483.3	483.3	483.3	483.3	483.3	483.3
$C_m$	[kJ/K]	159370.77	159370.77	159370.77	159370.77	159370.77	159370.77
$\tau$	[h]	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6
$a_H$		7.11	7.11	7.11	7.11	7.11	7.11
$Q_{H,ht}$	[kWh]	6796.02	6560.56	5753.24	4245.34	2624.91	1426.71
$q_{int}$	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
$Q_{int}$	[kWh]	6294.24	5685.12	6294.24	6091.2	6294.24	6091.2
$Q_{sol}$	[kWh]	778.99	1093.52	2015.92	3015.15	4204.1	4325.14
$Q_{H,gn}$	[kWh]	7073.23	6778.64	8310.16	9106.35	10498.34	10416.34
$\gamma_H$		1.04	1.03	1.44	2.15	4	7.3
$\eta_{H,gn}$		0.86	0.86	0.68	0.47	0.25	0.14
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	713.04	730.93	102.33	0	0.32	0
$L_H$	[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	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	483.3	483.3	483.3	483.3	483.3	483.3
$C_m$	[kJ/K]	159370.77	159370.77	159370.77	159370.77	159370.77	159370.77
$\tau$	[h]	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6
$a_H$		7.11	7.11	7.11	7.11	7.11	7.11
$Q_{H,ht}$	[kWh]	862.98	898.94	2122.67	4314.93	5254.48	6472.4
$q_{int}$	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
$Q_{int}$	[kWh]	6294.24	6294.24	6091.2	6294.24	6091.2	6294.24
$Q_{sol}$	[kWh]	4423.09	3786.47	2413.84	1504.29	775.39	707.89
$Q_{H,gn}$	[kWh]	10717.33	10080.71	8505.04	7798.53	6866.59	7002.13
$\gamma_H$		12.42	11.21	4.01	1.81	1.31	1.08
$\eta_{H,gn}$		0.08	0.09	0.25	0.55	0.73	0.84
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	5.59	0	0	25.74	241.87	590.61
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	0
<b>Wyniki zapotrzebowania na ciepło</b>							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]					363.3		
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]					120		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					2410.43		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					3494.76		

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściana zewnętrzna nadziemna	żelbet 14cm + gazobeton 24cm	180.44	257.59	0.160	28.873	36377.71

## ZAŁĄCZNIKI

Podłoga na gruncie	na podkładzie betonowym z posadzką	763.03	763.03	0.180	67.523	115369.83	
Ściana zewnętrzna przyziemie	żelbet 14cm + gazobeton 24cm	39.63	39.63	0.195	7.725	7623.23	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okno zewnętrzne 2	pcv z podwójną szybą	68.50	1.00	1.300	89.050		
Drzwi zewnętrzne 2	aluminiowe z potrójną szybą	8.65	1.00	1.300	11.245		
Wentylacja							
Typ wentylacji			wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo				
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego			0.80				
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]			1740.00				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej Θo [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej Θcw [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]			2.50				
Czas użytkowania tuz [doba]			292.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]			0.80				
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
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	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	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]			0.50 [W/m²]	205		
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	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²			0.20 [W/m²]	290		
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²			0.20 [W/m²]	290		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
Θe	°C	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	320.42	320.42	320.42	320.42	320.42	320.42
Cm	[kJ/K]	159370.77	159370.77	159370.77	159370.77	159370.77	159370.77
τ	[h]	138.16	138.16	138.16	138.16	138.16	138.16
aH		10.21	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21
QH,ht	[kWh]	4505.58	4349.46	3814.24	2814.54	1740.25	945.87
qint	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Qint	[kWh]	6294.24	5685.12	6294.24	6091.2	6294.24	6091.2
Qsol	[kWh]	778.99	1093.52	2015.92	3015.15	4204.1	4325.14
QH,gn	[kWh]	7073.23	6778.64	8310.16	9106.35	10498.34	10416.34

**ZAŁĄCZNIKI**

$\gamma_H$		1.57	1.56	2.18	3.24	6.03	11.01
$\eta_{H,gn}$		0.63	0.64	0.46	0.31	0.17	0.09
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	49.45	11.13	0	0	0	8.4
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	0
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\Theta_e$	°C	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	320.42	320.42	320.42	320.42	320.42	320.42
$C_m$	[kJ/K]	159370.77	159370.77	159370.77	159370.77	159370.77	159370.77
$\tau$	[h]	138.16	138.16	138.16	138.16	138.16	138.16
$a_H$		10.21	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21
$Q_{H,ht}$	[kWh]	572.14	595.97	1407.27	2860.68	3483.57	4291.02
$Q_{int}$	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
$Q_{int}$	[kWh]	6294.24	6294.24	6091.2	6294.24	6091.2	6294.24
$Q_{sol}$	[kWh]	4423.09	3786.47	2413.84	1504.29	775.39	707.89
$Q_{H,gn}$	[kWh]	10717.33	10080.71	8505.04	7798.53	6866.59	7002.13
$\gamma_H$		18.73	16.91	6.04	2.73	1.97	1.63
$\eta_{H,gn}$		0.05	0.06	0.17	0.37	0.51	0.61
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	36.27	0	0	0	0	19.72
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	0

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	204.42
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	116
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	124.97
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	140.35

Strefa: Strefa przedszkole

<b>Dane ogólne strefy</b>	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m²]	1157.41
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m³]	3472.23
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	455396.27

**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>H<sub>tr</sub> [W/K]</b>	<b>C<sub>m</sub> [kJ/K]</b>
Podłoga na gruncie	na podkładzie betonowym z posadzką	1446.76	1446.76	0.180	128.029	218750.11
Stropodach wentylowany ocieplony	wentylowany na płytach kanałowych kryty papą	1446.76	1446.76	0.128	185.575	152691.05
Ściana zewnętrzna ocieplona	konstrukcja prefabrykowana + styropian 12cm	365.99	588.63	0.219	79.982	73783.58
Ściana zewnętrzna ocieplona	konstrukcja prefabrykowana + styropian 12cm	50.45	50.45	0.219	11.026	10171.53
<b>Przegrody typowe</b>						

**ZAŁĄCZNIKI**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okno zewnętrzne 2	pcv z potrójną szybą	206.36	1.00	0.900	185.724		
Drzwi zewnętrzne 2	pcv z potrójną szybą	16.28	1.00	1.300	21.164		
Wentylacja							
Typ wentylacji			wentylacja naturalna				
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego			0.00				
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła			0.00				
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]			2333.34				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej Θo [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej Θcw [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]			0.25				
Czas użytkowania tuz [doba]			183.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]			0.50				
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia		Moc/Moc jednostkowa	Czas działania			
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o działaniu ciągłym w budynku o powierzchni Af do 250 m²		0.15 [W/m²]	8760			
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²		0.20 [W/m²]	580			
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]		0.50 [W/m²]	410			
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
Θe	°C	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1389.28	1389.28	1389.28	1389.28	1389.28	1389.28
C_m	[kJ/K]	455396.27	455396.27	455396.27	455396.27	455396.27	455396.27
τ	[h]	91.05	91.05	91.05	91.05	91.05	91.05
a_H		7.07	7.07	7.07	7.07	7.07	7.07
Q_H,ht	[kWh]	19764.25	19079.46	16731.63	12346.33	6103.52	1805.15
q_int	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_int	[kWh]	10333.36	9333.35	10333.36	10000.02	10333.36	10000.02
Q_sol	[kWh]	2153.97	3004.2	5508.66	8222.14	11449.4	11773.79
Q_H,gn	[kWh]	12487.33	12337.55	15842.02	18222.16	21782.76	21773.81
γ_H		0.63	0.65	0.95	1.48	3.57	12.06
η_H,gn		0.99	0.98	0.9	0.66	0.28	0.08
Q_H,nd,n	[kWh]	7401.79	6988.66	2473.81	319.7	4.35	63.25
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
Θe	°C	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1389.28	1389.28	1389.28	1389.28	1389.28	1389.28

**ZAŁĄCZNIKI**

$C_m$	[kJ/K]	455396.27	455396.27	455396.27	455396.27	455396.27	455396.27
$\tau$	[h]	91.05	91.05	91.05	91.05	91.05	91.05
$a_H$		7.07	7.07	7.07	7.07	7.07	7.07
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1091.9	1137.39	3848.19	12548.73	15281.11	18823.08
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	12	12	12	12	12	12
$Q_{int}$	[kWh]	10333.36	10333.36	10000.02	10333.36	10000.02	10333.36
$Q_{sol}$	[kWh]	12037.19	10312.89	6586.37	4122.26	2139.75	1958.65
$Q_{H,gn}$	[kWh]	22370.55	20646.25	16586.39	14455.62	12139.77	12292.01
$\gamma_H$		20.49	18.15	4.31	1.15	0.79	0.65
$\eta_{H,gn}$		0.05	0.06	0.23	0.81	0.95	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	33.32	839.68	3748.33	6776.91
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	0

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	611.5
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	777.78
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	28649.8
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	41537.89

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

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>tr</sub> [W/K]	C <sub>m</sub> [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	na podkładzie betonowym z posadzką	1446.76	1446.76	0.180	128.029	218750.11
Stropodach wentylowany ocieplony	wentylowany na płytach kanałowych kryty papą	1446.76	1446.76	0.128	185.575	152691.05
Ściana zewnętrzna ocieplona	konstrukcja prefabrykowana + styropian 12cm	365.99	588.63	0.219	79.982	73783.58
Ściana wewnętrzna ocieplona	konstrukcja prefabrykowana + styropian 12cm	50.45	50.45	0.219	11.026	10171.53

**Przegrody typowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>tr</sub> [W/K]
Okno zewnętrzne 2	pcv z potrójną szybą	206.36	1.00	0.900	185.724
Drzwi zewnętrzne 2	pcv z potrójną szybą	16.28	1.00	1.300	21.164

**Wentylacja**

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m <sup>3</sup> /h]	2333.34
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	0

**Ciepła woda użytkowa**

Temperatura wody zimnej $\Theta_o$ [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej $\Theta_{cw}$ [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]	0.25
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	183.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.50

**Urządzenia pomocnicze**

**ZALĄCZNIKI**

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
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	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	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.50 [W/m²]	205				
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	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	290				
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	290				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
Θ <sub>e</sub>	°C	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1389.28	1389.28	1389.28	1389.28	1389.28	1389.28
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	455396.27	455396.27	455396.27	455396.27	455396.27	455396.27
τ	[h]	91.05	91.05	91.05	91.05	91.05	91.05
a <sub>H</sub>		7.07	7.07	7.07	7.07	7.07	7.07
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	19764.25	19079.46	16731.63	12346.33	6103.52	1805.15
q <sub>int</sub>	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q <sub>int</sub>	[kWh]	10333.36	9333.35	10333.36	10000.02	10333.36	10000.02
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	2153.97	3004.2	5508.66	8222.14	11449.4	11773.79
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	12487.33	12337.55	15842.02	18222.16	21782.76	21773.81
γ <sub>H</sub>		0.63	0.65	0.95	1.48	3.57	12.06
η <sub>H,gn</sub>		0.99	0.98	0.9	0.66	0.28	0.08
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	7401.79	6988.66	2473.81	319.7	4.35	63.25
L <sub>H</sub>	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
Θ <sub>e</sub>	°C	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1389.28	1389.28	1389.28	1389.28	1389.28	1389.28
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	455396.27	455396.27	455396.27	455396.27	455396.27	455396.27
τ	[h]	91.05	91.05	91.05	91.05	91.05	91.05
a <sub>H</sub>		7.07	7.07	7.07	7.07	7.07	7.07
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	1091.9	1137.39	3848.19	12548.73	15281.11	18823.08
q <sub>int</sub>	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q <sub>int</sub>	[kWh]	10333.36	10333.36	10000.02	10333.36	10000.02	10333.36
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	12037.19	10312.89	6586.37	4122.26	2139.75	1958.65
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	22370.55	20646.25	16586.39	14455.62	12139.77	12292.01
γ <sub>H</sub>		20.49	18.15	4.31	1.15	0.79	0.65
η <sub>H,gn</sub>		0.05	0.06	0.23	0.81	0.95	0.98
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	0	0	33.32	839.68	3748.33	6776.91
L <sub>H</sub>	[h]	0	0	0	0	0	0
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							

## ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	611.5
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	777.78
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	28649.8
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	32177.24

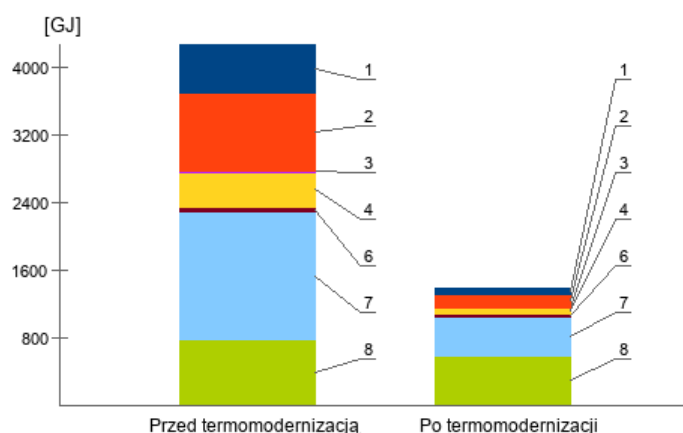
## Załączniki

### Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	1554.40	1215.65
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	55.72	41.99
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2423.11	716.88
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	3513.15	805.15
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	769.79	584.57

### Rozkład zapotrzebowania na energię

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



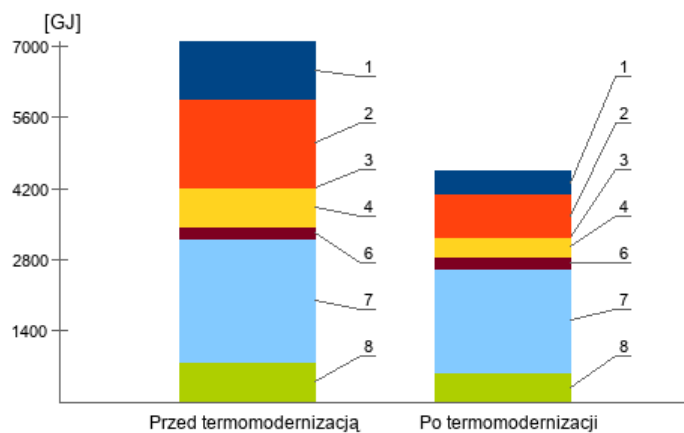
		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	579.92	13.54	75.74	5.45
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	933.35	21.79	155.23	11.17
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	4.69	0.11	0.46	0.03
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	411.92	9.62	70.37	5.06
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	67.47	1.58	38.91	2.8
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	1515.8	35.39	464.44	33.42
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	769.79	17.97	584.57	42.06
	<b>Suma:</b>	<b>4282.94</b>	<b>100.00</b>	<b>1389.72</b>	<b>100.00</b>



## ZAŁĄCZNIKI

### Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	1147.3	16.16	443.83	9.78
	[2] Straty przez przenikanie: okna	1728.5	24.34	847.38	18.68
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	7.63	0.11	2.17	0.05
	[4] Straty przez przenikanie: dach	783.99	11.04	384.12	8.47
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	238.22	3.35	238.22	5.25
	[7] Straty przez wentylację	2426.32	34.17	2036.03	44.88
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	769.79	10.84	584.57	12.89
	<b>Suma:</b>	<b>7101.76</b>	<b>100.00</b>	<b>4536.32</b>	<b>100.00</b>

## ZALĄCZNIKI

### Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

#### Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna przyziemie	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna	7.39
2	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła i chłodem	11.65
3	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej	14.30
4	Okno zewnętrzne 1	Modernizacja przegrody okno zewnętrzne	22.10
5	Stropodach niewentylowany	Modernizacja przegrody stropodach	24.65
6	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania	26.76
7	Stropodach wentylowany	Modernizacja przegrody stropodach wentylowany	29.29
8	Drzwi zewnętrzne 1	Modernizacja przegrody drzwi zewnętrzne	29.67
9	Strop nad przejazdem	Modernizacja przegrody strop nad przejazdem	31.34

#### Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	1266.98
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	41.99
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1008.62
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1132.80
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	584.57
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	24.05
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	27.01

#### Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna przyziemie	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna	7.39
2	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła i chłodem	11.65
3	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej	14.30
4	Okno zewnętrzne 1	Modernizacja przegrody okno zewnętrzne	22.10
5	Stropodach niewentylowany	Modernizacja przegrody stropodach	24.65
6	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania	26.76
7	Stropodach wentylowany	Modernizacja przegrody stropodach wentylowany	29.29
8	Drzwi zewnętrzne 1	Modernizacja przegrody drzwi zewnętrzne	29.67

#### Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	1267.54
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	41.99
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1013.98
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1138.83
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	584.57
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	24.18
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	27.15

#### Wariant optymalizacyjny 4

**ZALĄCZNIKI**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna przyziemie	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna	7.39
2	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła i chłodem	11.65
3	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej	14.30
4	Okno zewnętrzne 1	Modernizacja przegrody okno zewnętrzne	22.10
5	Stropodach niewentylowany	Modernizacja przegrody stropodach	24.65
6	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania	26.76
7	Stropodach wentylowany	Modernizacja przegrody stropodach wentylowany	29.29

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	1269.22
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	41.99
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1020.71
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1146.38
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	584.57
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	24.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	27.34

**Wariant optymalizacyjny 5**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna przyziemie	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna	7.39
2	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła i chłodem	11.65
3	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej	14.30
4	Okno zewnętrzne 1	Modernizacja przegrody okno zewnętrzne	22.10
5	Stropodach niewentylowany	Modernizacja przegrody stropodach	24.65
6	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania	26.76

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	1302.80
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	41.99
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1257.81
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1412.68
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	584.57
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	29.99
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	33.68

**Wariant optymalizacyjny 6**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna przyziemie	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna	7.39
2	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła i chłodem	11.65
3	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej	14.30
4	Okno zewnętrzne 1	Modernizacja przegrody okno zewnętrzne	22.10

**ZALĄCZNIKI**

5	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania	26.76
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			1310.05
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			41.99
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1305.82
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1466.60
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			584.57
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			31.14
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			34.97

**Wariant optymalizacyjny 7**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna przyziemie	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna	7.39
2	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła i chłodem	11.65
3	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej	14.30
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania	26.76
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			1526.32
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			41.99
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			2207.91
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			2479.76
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			584.57
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			52.65
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			59.13

**Wariant optymalizacyjny 8**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna przyziemie	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna	7.39
2	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła i chłodem	11.65
3	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania	26.76
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			1526.32
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			55.72
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			2207.91
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			2479.76
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			769.79
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			52.65
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			59.13

# ZALĄCZNIKI

## Wariant optymalizacyjny 9

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna przyziemie	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna	7.39
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania	26.76
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			1533.89
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			55.72
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			2274.59
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			2554.64
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			769.79
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			54.24
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			60.91

## Wariant optymalizacyjny 10

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania	26.76
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			1554.40
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			55.72
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			2423.11
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			2721.45
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			769.79
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			57.78
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			64.89



Załącznik 6 – dokumentacja fotograficzna

Elewacje





Audyt energetyczny budynku: **Rydla 49, 70-783 Szczecin**



Zdjęcie systemu ogrzewania i ciepłej wody użytkowej



Załącznik 7 – Dokumentacja (rzut z góry)





Załącznik 8 – Efekt ekologiczny

<b>KOBIZE NA 2024</b>						
Zanieczyszczenia	Gaz ziemny	Węgiel kamienny	Drewno	Olej opałowy	Sieć ciepłownicza	Energia elektryczna
CO <sub>2</sub> [kg/GJ]	55,37	94,70	112,00	77,62	93,55	190,28

Wartość dla c.o. przed termomodernizacją

3513,15 GJ/rok [udziały: sieć ciepłownicza 100%]

Wartość dla c.o. po termomodernizacji

769,79 GJ/rok [udziały: sieć ciepłownicza 100%]

Wartość dla c.w.u. przed termomodernizacją

805,15 GJ/rok [udziały: sieć ciepłownicza 100%]

Wartość dla c.w.u. po termomodernizacji

584,57 GJ/rok [udziały: sieć ciepłownicza 100%]

**OBLICZENIA**

c.o.

przed  $3513,15 \cdot 93,55 = 328655,18$

po  $769,79 \cdot 93,55 = 72013,85$

różnica  $256641,33 = \mathbf{256,64}$  t CO<sub>2</sub> / rok

c.w.u.

przed  $805,15 \cdot 93,55 = 75321,78$

po  $584,57 \cdot 93,55 = 54686,52$

różnica  $20635,26 = \mathbf{20,64}$  t CO<sub>2</sub> / rok

różnica łącznie c.o. + c.w.u. = **277,78** t CO<sub>2</sub> / rok

#### Załącznik 9 - System zarządzania energią

W obiekcie zaplanowano montaż systemu zarządzania energią – **BMS**. W związku z tym faktem założono wyposażenie budynku w system czujników oraz jeden, zintegrowany system zarządzania energią ciepłą (system grzewczy, system wentylacji mechanicznej) oraz energią elektryczną (system oświetlenia). System będzie posiadał funkcjonalność monitorowania i zarządzania systemami energetycznymi znajdującymi się w budynku gromadząc informacje z czujników, detektorów, analizatorów oraz sterowników urządzeń, pozwalając na reagowanie w czasie rzeczywistym na zmianę warunków zewnętrznych i wewnętrznych w celu optymalizacji zużycia energii elektrycznej i ciepłej w budynku.

Wprowadzenie systemu zarządzania budynkiem zapewni optymalizację kosztów związanych z utrzymaniem budynku. W przypadku oświetlenia dotyczy ono wykonania szeregu czujników wykrywających obecność pracownika w miejscu pracy oraz natężenie światła i możliwość wykorzystania światła dziennego w oświetleniu pomieszczeń.

System powinien posiadać wbudowany język definicji raportów pozwalający na tworzenie dowolnych raportów tabelarycznych oraz graficznych bazujących na danych z bazy wewnętrznej systemu na potrzeby prawidłowej prezentacji uzyskanych efektów ekologicznych oraz efektywności energetycznej, jak również funkcjonalność zdalnego monitoringu przez internet z poziomu przeglądarki internetowej www dla użytkowników posiadających odpowiednie uprawnienia.

Koszt wykonania systemu **BMS**:

**413 658,54 zł netto + VAT 23% = 508 800,00 zł brutto**