

Audyt energetyczny budynku

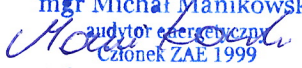
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 42, Hoża 25, 71-712 Szczecin



Audyt Energetyczny Budynku

Hoża 25
71-712 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. Wacisława 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:	2024-10-04
numer opracowania:	3/10/24
podpis wykonawcy:	 mgr Michał Manikowski audytor energetyczny Członek ZAE 1999 Rekomendowany Audytor ZAE

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	SZKOŁA PODSTAWOWA NR 42	1.2 Rok budowy	1962
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>	Gmina Miasto Szczecin NIP: 851-030-94-10 REGON: 811684232 ul.: pl. Armii Krajowej, nr: 1 kod: 70-456, miejscowość: Szczecin	1.4 Adres budynku ul.: Hoża, nr: 25 kod: 71-712 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:			
<p>Michał Manikowski - wpis w centralnym rejestrze charakterystyki energetycznej budynków Nr 9437; Rekomendowany Audytor i Członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr 1999</p> <p style="text-align: right;">mgr Michał Manikowski audytor energetyczny Członek ZAE 1999 Rekomendowany Audytor ZAE</p>			
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: 2024-10-04			
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. 11	
6. Wybór optymalnych ulepszeń		str. 12	
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 12	
6.2 Optymalizacja stolarki otworowej		str. 16	
6.3 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej		str. 20	
6.4 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u		str. 21	
6.5 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 22	
6.6 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 23	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 25	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 25	
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 26	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 27	
ZAŁĄCZNIKI		str. 28	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 28	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 29	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 31	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 32	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 46	

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

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 ³]	13751.51	13751.51
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	3122.41	3122.41
5	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	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	310	310
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]	0.38	0.38
12	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]			
1	Stropodach	0.134	0.134
2	Ściana zewnętrzna część nadziemna	1.521	0.192
3	Podłoga na gruncie	0.852	0.852
4	Ściana zewnętrzna część piwnicy	2.489	0.196
5	Okno zewnętrzne	2.690	0.900
6	Drzwi zewnętrzne 1	3.000	1.300
7	Drzwi zewnętrzne 2	1.000	1.000
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.99	0.99
2	Sprawność przesyłania [-]	0.80	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	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 [-]	0.60	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	naturalna i nawiewno-wyiewna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja grawitacyjna	wentylacja grawitacyjna i centrala wentylacyjna
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	7502.37	7011.35
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.73	0.69
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	451.85	289.75
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	11.91	10.18

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1224.78	220.27
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1907.44	246.19
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	153.70	131.43
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	1269.58	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	108.97	19.60
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	169.70	21.90
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	0.81

7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie ³⁾ [zł/GJ]	111.93	111.93
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	24986.69	24986.69
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	21.27	21.27
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	24986.69	24986.69
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	5.70	0.74
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	111.93	111.93

8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

1	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)]	186.80	34.15
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	155.23	27.57
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	81.68	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	1683.54	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	40.21	
6	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	157.49	
7	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	237558.95	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴⁾	-	

8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

		netto	brutto
2	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	3535784.53	4349014.97
3	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴⁾	0.00	0.00
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 [%] ⁴⁾	0.00	
5	Czy inwestorowi przyznano grant OZE ⁵⁾	NIE	
6	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]*)	0.00	

9. Grant termomodernizacyjny

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

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> ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności ciepłej 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] ^{8)***)}	0.00
10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾		
1	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ 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] ^{4) ***)}	0
4	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0
11. Inne		
1	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / <u>NIE ZOSTANIE</u> ⁷⁾ zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2	Budynek JEST / <u>NIE JEST</u> ⁷⁾ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
3	Przedsięwzięcie STANOWI / <u>NIE STANOWI</u> ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
4	Z audytu energetycznego WYNIKA / <u>NIE WYNIKA</u> ⁷⁾ , 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 ¹⁰⁾	
<p>1) 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.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Właściwie podkreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.</p> <p>10) 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.</p> <p>^{*)} Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;</p> <p>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.</p> <p>^{**) 10%} kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.</p> <p>^{***) 30%} kosztów przedsięwzięcia netto.</p>		

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Dokumentacja

Własna inwentaryzacja budynku oraz otrzymana od Inwestora

- Osoby udzielające informacji

Justyna Rózek - 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 "Ciepne 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 2 kondygnacje nadziemne i jedną podziemną. Obiekt składa się z części dydaktycznej oraz sali gimnastycznej. Elementy konstrukcyjne:

- fundamenty - ławy żelbetowe i betonowe
- ściany zewnętrzne - murowane
- stropy - żelbetowe
- stropodach - płaski żelbetowy niewentylowany

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściana zewnętrzna część nadziemna	mur z cegły pełnej 36cm
Ściana zewnętrzna część piwnicy	błoczek betonowy 36cm

Dach / stropodach

Stropodach	typu WPS ocieplony styropianem 20cm kryty papą
------------	--

Podłoga

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

Stolarka otworowa

Okno zewnętrzne	pcv z podwójną szybą; drewniane stary typ i typu luksfer
Drzwi zewnętrzne 1	pcv, aluminiowe z podwójną szybą oraz typu luksfer
Drzwi zewnętrzne 2	stalowe nowego typu

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]	451.85
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	11.91
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1224.78
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1907.44
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	153.70
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]	1269.58
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	108.97
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	169.70

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	111.93
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	24986.69
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	21.27
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	24986.69
Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł]	5.70
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	111.93

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 w piwnicy. Parametry pracy instalacji 90/70°C. W budynku zainstalowane są nowe grzejniki różnicowanej konstrukcji i wieku, przeważnie żeliwne rozmieszczone na ścianach zewnętrznych pod oknami, typu favir bez głowic termostatycznych. Instalacja wysłużona technicznie.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

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	0.80
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.61

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.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

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	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.59

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Budynek wyposażony w wentylację grawitacyjną.
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza - stolarka/kanały grawitacyjne.

Zastosowanie wentylacji mechanicznej będzie polegało na montażu kanałów nawiewno-wywiewnych na poszczególnych kondygnacjach i montażu rekuperatora na dachu hali oraz urządzeń zapewniających chłód (dotyczy strefy sali i auli). Wymiana centrali w strefie kuchni na nową z odzyskiem ciepła wraz z modernizacją istniejących kanałów.	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..	Wykonanie prac pozwoli zmniejszyć rachunki na potrzeby ciepłej wody użytkowej
Stropodach	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się działań.
Ściana zewnętrzna część 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.
Ściana zewnętrzna część piwnicy	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.
Okno zewnętrzne	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.
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 część piwnicy

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	237.53 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	261.14 [m ²]
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 ³ materiału izolacyjnego	2333.33 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

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

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	739.20 [zł/m ²]
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	-	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.688	5.000	-	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.402	5.089	5.402	-	-	-
U	[W/(m ² K)]	2.489	0.20	0.19	-	-	-
Q	[GJ]	184.07	14.53	13.69	-	-	-
q	[MW]	0.0225	0.0018	0.0017	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	25181.54	25306.40	-	-	-

N	[zł]	-	193038.25	199131.62	-	-	-
SPBT	[lata]	-	7.67	7.87	-	-	-

Wybrany wariant

SPBT	7.67 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	25181.54 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	193038.25 [zł]

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.

Ściana zewnętrzna część nadziemna

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1454.65 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1600.66 [m ²]
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 m ³ materiału izolacyjnego	2633.33 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
L _m	31	28	31	30	20	0
Sd _m	585.9	565.6	496	366	146	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	61	372	453	558

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	600.00 [zł/m ²]
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	-	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.545	4.848	-	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.658	5.203	5.506	-	-	-
U	[W/(m ² K)]	1.521	0.19	0.18	-	-	-
Q	[GJ]	688.78	87.05	82.25	-	-	-
q	[MW]	0.0796	0.0101	0.0095	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	88214.20	88916.51	-	-	-
N	[zł]	-	960399.00	989210.97	-	-	-
SPBT	[lata]	-	10.89	11.13	-	-	-

Wybrany wariant

SPBT	10.89 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	88214.20 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	960399.00 [zł]
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.	

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

Powierzchnia przegród typowych	534.63 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /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 _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
L _m	31	28	31	30	20	0
Sd _m	585.9	565.6	496	366	146	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	61	372	453	558

Okno zewnętrzne

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 ²	534.63	1096001.75
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 ² K)]	2.690	0.900	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	1.70	-	-	-
l	[m]	0.00	-	-	-
c _r	[-]	-	1.00	-	-
c _w	[-]	-	1.00	-	-
c _m	[-]	-	1.00	-	-
Q	[GJ]	447.76	149.81	-	-
q	[MW]	0.0518	0.0173	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	43680.01	-	-
N	[zł]	-	1096001.75	-	-
SPBT	[lata]	-	25.09	-	-

Wybrany wariant

SPBT	25.09 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	43680.01 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	1096001.75 [zł]
Uwagi audytora	

Drzwi zewnętrzne 1
Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	32.83 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /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 _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	1.1	-0.2	4	7.8	12.7	15.9
L _m	31	28	31	30	20	0
Sd _m	585.9	565.6	496	366	146	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	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 ²	32.83	117104.61
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 ² K)]	3.000	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	2.00	1.00	-	-
l	[m]	0.00	0.00	-	-
c _r	[-]	-	-	-	-
c _w	[-]	-	-	-	-
c _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	30.66	13.29	-	-
q	[MW]	0.0035	0.0015	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	2547.37	-	-
N	[zł]	-	117104.61	-	-
SPBT	[lata]	-	45.97	-	-

Wybrany wariant

SPBT	45.97 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2547.37 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	117104.61 [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 sala gimnastyczna	326.59	391.91	850.00	170.00
Strefa kuchnia, stołówka, wydawalnia, zmywalnia	256.84	256.84	450.00	90.00
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Q [GJ]	q [MW]	Q [GJ]	q [MW]
	68.73	0.00854	27.55	0.00318
Planowany koszt ulepszenia [zł]			300000.00	
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]			6216.37	
SPBT [lata]			48.26	

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

SPBT [lata]	48.26
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	6216.37
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	300000.00
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..
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	
System:	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW
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
Całkowita sprawność systemu CWU	0.69
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	153.70
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.01191
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	131.43
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.01018
Planowany koszt ulepszenia [zł]	98000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	2493.34
SPBT [lata]	39.30

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej

SPBT [lata]	39.30
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	2493.34
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	98000.00
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	193038.25	7.67
2	Ocieplenie ścian nadziemna będzie polegało na położeniu warstwy styropianu. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych., styropian grafitowy	960399.00	10.89
3	Wymiana mocno zużytej i nieszczelnej stolarki na okna nowego typu z potrójną szybą	1096001.75	25.09
4	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.,	98000.00	39.30
5	Należy wymienić stare drzwi na nowego typu	117104.61	45.97
6	Dodanie systemu wentylacji mechanicznej	300000.00	48.26

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	
System:	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW
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
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.85
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	1907.44
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.45185
Planowany koszt ulepszenia [zł]	1574631.36
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	60282.35
SPBT [lata]	26.12

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania

SPBT [lata]	26.12
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	60282.35
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	1574631.36
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 GRZEWczego

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

Audyt energetyczny budynku Hoża 25, 71-712 Szczecin

7. WYBÓR OPTIMALNEGO 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 całkowite)[%]	Premia termomodernizacyjna
		[zi]	[zi/rok]	[%]	[zi]
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	4349014.97	237558.95	81.68	0.00
2	Wariant optymalizacyjny 2	4049014.97	234802.12	80.48	0.00
3	Wariant optymalizacyjny 3	3931910.36	232795.69	79.84	0.00
4	Wariant optymalizacyjny 4	3833910.36	229784.45	78.76	0.00
5	Wariant optymalizacyjny 5	2737908.61	175087.63	64.30	0.00
6	Wariant optymalizacyjny 6	1777509.61	86284.12	34.85	0.00
7	Wariant optymalizacyjny 7	1584471.36	60282.14	26.13	0.00
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny					
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1 Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 4349014.97 zł W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 9840.00 zł Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 0.00 zł, planowana kwota kredytu wynosi 4349014.97 zł Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych					

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna część piwnicy	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna	7.67
2	Ściana zewnętrzna część nadziemna	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna	10.89
3	Okno zewnętrzne	Modernizacja przegrody okno zewnętrzne	25.09
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania	26.12
5	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej	39.30
6	Drzwi zewnętrzne 1	Modernizacja przegrody drzwi zewnętrzne	45.97
7	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła i chłodem	48.26

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	289.75
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	10.18
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	220.27
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	246.19
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	131.43
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	19.60
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	21.90

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	1574631.36 [zł]	1574631.36
2	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	98000.00 [zł]	98000.00
3	Ściana zewnętrzna część nadziemna - styropian grafitowy ($\lambda = 0.033[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] mur z cegły pełnej 36cm, mur z cegły pełnej 36cm, mur z cegły pełnej 36cm	1600.66 [m ²]	600.00 [zł/m ²]	960399.00
4	Ściana zewnętrzna część piwnicy - styropian grafitowy ($\lambda = 0.032 [W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] błoczki betonowe 36cm, blozki betonowe 36cm	261.14 [m ²]	350.00 [zł/m ²]	91400.62
5	Ściana zewnętrzna część piwnicy - prace dodatkowe	261.14 [m ²]	389.20 [zł/m ²]	101637.63
6	Okno zewnętrzne - Modernizacja przegrody okno zewnętrzne	534.63 [m ²]	2050.00 [zł/m ²]	1096001.75
7	Drzwi zewnętrzne 1 - Modernizacja przegrody drzwi zewnętrzne	32.83 [m ²]	3567.00 [zł/m ²]	117104.61
8	System wentylacji mechanicznej wraz z zapewnieniem chłodu - Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła i chłodem - elementy systemu wentylacji	1	232000.00 [zł]	232000.00
9	System wentylacji mechanicznej wraz z zapewnieniem chłodu - robocizna	1	68000.00 [zł]	68000.00

ZAŁĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	100.00	111.93	24986.69	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	100.00	111.93	24986.69	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]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	100.00	111.93	24986.69	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	100.00	111.93	24986.69	0.00

ZALĄCZNIKI**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)]		1.521			
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 _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowa	0.01	1	840	2000
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.36	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowa	0.01	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 część nadziemna		TAK		1.521	0.192

Symbol przegrody: PG1

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.919			
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 _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Piasek pylasty	0.2	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	Płyty pilśniowe porowate	0.02	0.06	2510	300
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		0.852	0.852

Symbol przegrody: SZ2

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.489			
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 _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowa	0.01	1	840	2000
2	błoczki betonowe M-6	0.36	1.7	1	1
3	Tynk lub gładź cementowa	0.01	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

ZAŁĄCZNIKI

Ściana zewnętrzna część piwnicy	TAK	2.489	0.196
---------------------------------	-----	-------	-------

Symbol przegrody: PG2

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie sala			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.784			
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 _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Piasek pylasty	0.2	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)	0.05	1.3	840	2200
5	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.1			
6	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		0.852	0.852

Symbol przegrody: STD

Nazwa przegrody		Stropodach			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.134			
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 _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.06	1.7	840	2500
3	Żużel paleniskowy (700)	0.25	0.22	750	700
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.05	1	840	1900
5	styropian twardy	0.2	0.036	1	1
6	Papa (asfaltowa)	0.1	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		NIE		0.134	0.134

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

Nazwa przegrody	okno zewnętrzne		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	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	TAK	2.690	0.900

Symbol przegrody: O2

Nazwa przegrody	okno zewnętrzne		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3.5		
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	TAK	2.690	0.900

Symbol przegrody: O3

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]	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	TAK	2.690	0.900

ZAŁĄCZNIKI

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

Strefa: Strefa budynku szkoły, łącznik

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	2833.01
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	8923.98
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,h}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	580329.29

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	na podkładzie betonowym z posadzką	1278.57	1278.57	0.249	157.011	193319.78
Ściana zewnętrzna część nadziemna	mur z cegły pełnej 36cm	1143.29	1539.48	1.521	1738.758	182194.69
Ściana zewnętrzna część piwnicy	błoczek betonowy 36cm	220.75	297.97	2.489	549.439	3708.54
Stropodach	typu WPS ocieplony styropianem 20cm kryty papą	1278.57	1278.57	0.134	170.818	201106.28

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okno zewnętrzne	pcv z podwójną szybą	347.04	1.00	1.800	624.672
Okno zewnętrzne	typu luksfer	16.32	2.00	3.500	57.120
Drzwi zewnętrzne 1	pcv z podwójną szybą stary typ	20.93	2.00	2.600	54.418
Drzwi zewnętrzne 1	aluminiowe z podwójną i płycinową szybą stary typ	11.90	2.00	3.000	35.700
Okno zewnętrzne	drewniane starego typu	26.88	2.00	3.000	80.640
Okno zewnętrzne	drewniane starego typu	27.04	2.00	3.000	81.120
Okno zewnętrzne	drewniane starego typu	22.82	2.00	3.000	68.445
Okno zewnętrzne	drewniane starego typu	0.49	2.00	3.000	1.470

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 ³ /h]	5711.35
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej Θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej Θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² 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
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	0.15 [W/m ²]	5925
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m ²]	0.15 [W/m ²]	5925
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o działaniu ciągłym w budynku o powierzchni Af do 250 m ²	0.15 [W/m ²]	8760
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	0.20 [W/m ²]	580
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m ²]	0.50 [W/m ²]	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
Θ_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]	5904.15	5904.15	5904.15	5904.15	5904.15	5904.15
C_m	[kJ/K]	580329.29	580329.29	580329.29	580329.29	580329.29	580329.29
τ	[h]	27.3	27.3	27.3	27.3	27.3	27.3
a_H		2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82
$Q_{H,ht}$	[kWh]	83693.69	80793.9	70851.79	52281.77	27831.28	10685.09
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	25293.11	22845.39	25293.11	24477.21	25293.11	24477.21
Q_{sol}	[kWh]	4407.14	6292.76	11762.67	17685.63	24741.24	25482.1
$Q_{H,gn}$	[kWh]	29700.25	29138.15	37055.78	42162.84	50034.35	49959.31
γ_H		0.35	0.36	0.52	0.81	1.8	4.68
$\eta_{H,gn}$		0.96	0.96	0.92	0.81	0.5	0.21
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	55181.45	52821.28	36760.47	18129.87	2814.1	193.63
L_H	[h]	744	672	744	377	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	5904.15	5904.15	5904.15	5904.15	5904.15	5904.15
C_m	[kJ/K]	580329.29	580329.29	580329.29	580329.29	580329.29	580329.29
τ	[h]	27.3	27.3	27.3	27.3	27.3	27.3
a_H		2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82
$Q_{H,ht}$	[kWh]	6463.18	6732.48	19311.85	53138.85	64709.41	79708.27
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	25293.11	25293.11	24477.21	25293.11	24477.21	25293.11
Q_{sol}	[kWh]	26076.91	22279.03	14137.44	8713.96	4410.42	3998.09
$Q_{H,gn}$	[kWh]	51370.02	47572.14	38614.65	34007.07	28887.63	29291.2
γ_H		7.95	7.07	2	0.64	0.45	0.37
$\eta_{H,gn}$		0.13	0.14	0.46	0.88	0.94	0.96
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	72.38	1549.11	23212.63	37555.04	51588.72
L_H	[h]	0	0	0	535	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	3619.61
--	---------

ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	2284.54
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	279878.68
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	435876.64

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	na podkładzie betonowym z posadzką	1278.57	1278.57	0.249	157.011	193319.78
Ściana zewnętrzna część nadziemna	mur z cegły pełnej 36cm	1143.29	1539.48	0.192	219.737	182194.69
Ściana zewnętrzna część piwnicy	błoczki betonowe 36cm	220.75	297.97	0.196	43.375	3708.54
Stropodach	typu WPS ocieplony styropianem 20cm kryty papą	1278.57	1278.57	0.134	170.818	201106.28

Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
Okno zewnętrzne	pcv z podwójną szybą	347.04	1.00	0.900	312.336	
Okno zewnętrzne	typu luksfer	16.32	1.00	0.900	14.688	
Drzwi zewnętrzne 1	pcv z podwójną szybą stary typ	20.93	1.00	1.300	27.209	
Drzwi zewnętrzne 1	aluminiowe z podwójną i płycinowe szybą stary typ	11.90	1.00	1.300	15.470	
Okno zewnętrzne	drewniane starego typu	26.88	1.00	0.900	24.192	
Okno zewnętrzne	drewniane starego typu	27.04	1.00	0.900	24.336	
Okno zewnętrzne	drewniane starego typu	22.82	1.00	0.900	20.534	
Okno zewnętrzne	drewniane starego typu	0.49	1.00	0.900	0.441	

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 ³ /h]	5711.35
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa	
Temperatura wody zimnej Θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej Θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² 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 ²	0.04 [W/m ²]	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 ²	0.04 [W/m ²]	2920
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	0.50 [W/m ²]	205

ZAŁĄCZNIKI

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
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_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]	2933.93	2933.93	2933.93	2933.93	2933.93	2933.93
C_m	[kJ/K]	580329.29	580329.29	580329.29	580329.29	580329.29	580329.29
τ	[h]	54.94	54.94	54.94	54.94	54.94	54.94
a_H		4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66
$Q_{H,ht}$	[kWh]	41815.65	40366.84	35399.49	26121.4	12405.31	3040.99
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	25293.11	22845.39	25293.11	24477.21	25293.11	24477.21
Q_{sol}	[kWh]	4580.58	6388.44	11713.87	17483.75	24346.1	25035.83
$Q_{H,gn}$	[kWh]	29873.69	29233.83	37006.98	41960.96	49639.21	49513.04
γ_H		0.71	0.72	1.05	1.61	4	16.28
$\eta_{H,gn}$		0.93	0.93	0.8	0.59	0.25	0.06
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	14033.12	13179.38	5793.91	1364.43	0	70.21
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
Θ_e	°C	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	2933.93	2933.93	2933.93	2933.93	2933.93	2933.93
C_m	[kJ/K]	580329.29	580329.29	580329.29	580329.29	580329.29	580329.29
τ	[h]	54.94	54.94	54.94	54.94	54.94	54.94
a_H		4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1839.43	1916.07	7369.84	26549.61	32330.58	39824.43
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	25293.11	25293.11	24477.21	25293.11	24477.21	25293.11
Q_{sol}	[kWh]	25595.9	21929.44	14005.44	8765.88	4550.3	4165.23
$Q_{H,gn}$	[kWh]	50889.01	47222.55	38482.65	34058.99	29027.51	29458.34
γ_H		27.67	24.65	5.22	1.28	0.9	0.74
$\eta_{H,gn}$		0.04	0.04	0.19	0.71	0.86	0.92
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	27.17	58.14	2367.73	7366.92	12722.76
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	1030.15
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	1903.78
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	56983.77
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	63687.74

Strefa: Strefa sala gimnastyczna

Dane ogólne strefy

Załączniki

Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	162.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	892.62
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,h}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	97247.73

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	na podkładzie betonowym z warstwą powietrza niewentylowaną kryta deskami	181.78	181.78	0.364	32.600	27485.8
Ściana zewnętrzna część nadziemna	mur z cegły pełnej 36cm	256.57	312.82	1.521	390.201	40887
Ściana zewnętrzna część piwnicy	błoczek betonowy 36cm	16.79	16.79	2.489	41.789	282.07
Stropodach	typu WPS ocieplony styropianem 20cm kryty papą	181.78	181.78	0.134	24.287	28592.87

Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m ² h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
Okno zewnętrzne	drewniane stary typ	42.75	2.00	3.000	128.250	
Okno zewnętrzne	drewniane stary typ	13.50	2.00	3.000	40.500	

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 ³ /h]	326.59
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa	
Temperatura wody zimnej Θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej Θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² 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
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	0.15 [W/m ²]	5925
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	0.15 [W/m ²]	5925
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o działaniu ciągłym w budynku o powierzchni A_f do 250 m ²	0.15 [W/m ²]	8760
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	0.20 [W/m ²]	580
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	0.50 [W/m ²]	410

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec

ZAŁĄCZNIKI

$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_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]	788.27	788.27	788.27	788.27	788.27	788.27
C_m	[kJ/K]	97247.73	97247.73	97247.73	97247.73	97247.73	97247.73
τ	[h]	34.27	34.27	34.27	34.27	34.27	34.27
a_H		3.28	3.28	3.28	3.28	3.28	3.28
$Q_{H,ht}$	[kWh]	11122.67	10737.3	9416.02	6948.11	4039.03	1941.32
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	1446.34	1306.37	1446.34	1399.68	1446.34	1399.68
Q_{sol}	[kWh]	513.47	749.37	1425.12	2156.46	3028.83	3123.74
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1959.81	2055.74	2871.46	3556.14	4475.17	4523.42
γ_H		0.18	0.19	0.3	0.51	1.11	2.33
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.94	0.73	0.41
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	9162.86	8681.56	6573.27	3605.34	772.16	86.72
L_H	[h]	744	672	744	720	408	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	788.27	788.27	788.27	788.27	788.27	788.27
C_m	[kJ/K]	97247.73	97247.73	97247.73	97247.73	97247.73	97247.73
τ	[h]	34.27	34.27	34.27	34.27	34.27	34.27
a_H		3.28	3.28	3.28	3.28	3.28	3.28
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1174.26	1223.19	3083.55	7062.02	8599.71	10593.02
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	1446.34	1446.34	1399.68	1446.34	1399.68	1446.34
Q_{sol}	[kWh]	3199.25	2726.79	1720.74	1046.39	517.48	464.77
$Q_{H,gn}$	[kWh]	4645.59	4173.13	3120.42	2492.73	1917.16	1911.11
γ_H		3.96	3.41	1.01	0.35	0.22	0.18
$\eta_{H,gn}$		0.25	0.29	0.76	0.98	0.99	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	12.86	12.98	712.03	4619.14	6701.72	8681.91
L_H	[h]	0	0	429	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	657.63
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	130.64
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	49622.55
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	77281.02

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	na podkładzie betonowym z warstwą powietrza niewentylowaną kryta deskami	181.78	181.78	0.364	32.600	27485.8
Ściana zewnętrzna część nadziemna	mur z cegły pełnej 36cm	256.57	312.82	0.192	49.312	40887

Załączniki

Ściana zewnętrzna część piwnicy	błoczki betonowe 36cm	16.79	16.79	0.196	3.299	282.07	
Stropodach	typu WPS ocieplony styropianem 20cm kryty papą	181.78	181.78	0.134	24.287	28592.87	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okno zewnętrzne	drewniane stary typ	42.75	1.00	0.900	38.475		
Okno zewnętrzne	drewniane stary typ	13.50	1.00	0.900	12.150		
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]			850.00				
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)]			0.80				
Czas użytkowania tuz [doba]			201.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]			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		
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]	216.79	216.79	216.79	216.79	216.79	216.79
Cm	[kJ/K]	97247.73	97247.73	97247.73	97247.73	97247.73	97247.73
τ	[h]	124.61	124.61	124.61	124.61	124.61	124.61
aH		9.31	9.31	9.31	9.31	9.31	9.31
QH,ht	[kWh]	3048.45	2942.83	2580.7	1904.31	1177.45	639.97
qint	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Qint	[kWh]	1446.34	1306.37	1446.34	1399.68	1446.34	1399.68
Qsol	[kWh]	545.21	759.93	1392.72	2078.33	2893.72	2975.57
QH,gn	[kWh]	1991.55	2066.3	2839.06	3478.01	4340.06	4375.25

ZAŁĄCZNIKI

γ_H		0.65	0.7	1.1	1.83	3.69	6.84
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.99	0.85	0.55	0.27	0.15
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1076.82	897.19	167.5	0	5.63	0
L_H	[h]	744	532	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	216.79	216.79	216.79	216.79	216.79	216.79
C_m	[kJ/K]	97247.73	97247.73	97247.73	97247.73	97247.73	97247.73
τ	[h]	124.61	124.61	124.61	124.61	124.61	124.61
a_H		9.31	9.31	9.31	9.31	9.31	9.31
$Q_{H,ht}$	[kWh]	387.1	403.24	952.15	1935.52	2356.97	2903.28
Q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	1446.34	1446.34	1399.68	1446.34	1399.68	1446.34
Q_{sol}	[kWh]	3042.06	2606.5	1664.95	1042.5	541.5	495.8
$Q_{H,gn}$	[kWh]	4488.4	4052.84	3064.63	2488.84	1941.18	1942.14
γ_H		11.59	10.05	3.22	1.29	0.82	0.67
$\eta_{H,gn}$		0.09	0.1	0.31	0.76	0.97	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	2.11	44	474.03	980.56
L_H	[h]	0	0	0	0	334	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	160.12
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	56.67
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	3647.84
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	4077

Strefa: Strefa kuchnia, stołówka, wydawalnia, zmywalnia

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	127.40
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	401.31
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	8731.57

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Ściana zewnętrzna część nadziemna	mur z cegły pełnej 36cm	54.79	94.44	1.521	83.329	8731.57
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Okno zewnętrzne	pcv z podwójną szybą	32.40	1.00	1.800	58.320	
Okno zewnętrzne	pcv z podwójną szybą	5.40	1.00	1.800	9.720	
Drzwi zewnętrzne 2	stalowe nowego typu	1.84	1.00	1.000	1.845	

ZAŁĄCZNIKI

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]		256.84					
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej Θ _o [°C]		10.00					
Temperatura wody ciepłej Θ _{cw} [°C]		55.00					
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]		0.00					
Czas użytkowania t _{uz} [doba]		365.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]		1.00					
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	5925				
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.15 [W/m²]	5925				
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 _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _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]	238.82	238.82	238.82	238.82	238.82	238.82
C _m	[kJ/K]	8731.57	8731.57	8731.57	8731.57	8731.57	8731.57
τ	[h]	10.16	10.16	10.16	10.16	10.16	10.16
a _H		1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68
Q _{H,ht}	[kWh]	3358.24	3241.89	2842.96	2097.83	1297.11	705.01
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	1137.43	1027.35	1137.43	1100.74	1137.43	1100.74
Q _{sol}	[kWh]	373.14	529.36	984.33	1477.06	2063.77	2124.67
Q _{H,gn}	[kWh]	1510.57	1556.71	2121.76	2577.8	3201.2	3225.41
γ _H		0.45	0.48	0.75	1.23	2.47	4.57
η _{H,gn}		0.84	0.82	0.71	0.56	0.35	0.21
Q _{H,nd,n}	[kWh]	2089.36	1965.39	1336.51	654.26	176.69	27.67
L _H	[h]	744	672	744	54	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	238.82	238.82	238.82	238.82	238.82	238.82

ZAŁĄCZNIKI

C_m	[kJ/K]	8731.57	8731.57	8731.57	8731.57	8731.57	8731.57
τ	[h]	10.16	10.16	10.16	10.16	10.16	10.16
a_H		1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68
$Q_{H,ht}$	[kWh]	426.45	444.21	1048.92	2132.22	2596.49	3198.33
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	1137.43	1137.43	1100.74	1137.43	1100.74	1137.43
Q_{sol}	[kWh]	2173.71	1858.51	1181.37	731.19	372.65	338.73
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3311.14	2995.94	2282.11	1868.62	1473.39	1476.16
γ_H		7.76	6.74	2.18	0.88	0.57	0.46
$\eta_{H,gn}$		0.13	0.14	0.38	0.67	0.79	0.83
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	24.78	181.72	880.24	1432.51	1973.12
L_H	[h]	0	0	0	457	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	153.21
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	85.61
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	10742.25
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	16729.74

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściana zewnętrzna część nadziemna	mur z cegły pełnej 36cm	54.79	94.44	0.192	10.531	8731.57

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okno zewnętrzne	pcv z podwójną szybą	32.40	1.00	0.900	29.160
Okno zewnętrzne	pcv z podwójną szybą	5.40	1.00	0.900	4.860
Drzwi zewnętrzne 2	stalowe nowego typu	1.84	1.00	1.000	1.845

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 ³ /h]	0
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	450.00

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej Θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej Θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.00
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	365.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	1.00

Urządzenia pomocnicze

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

Załączniki

CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	0.04 [W/m ²]	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 m ²	0.04 [W/m ²]	2920
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m ²]	0.50 [W/m ²]	205
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m ²]	0.50 [W/m ²]	205
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	0.20 [W/m ²]	290
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	0.20 [W/m ²]	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	20	20	20	20	20	20
Θ_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]	76.4	76.4	76.4	76.4	76.4	76.4
C_m	[kJ/K]	8731.57	8731.57	8731.57	8731.57	8731.57	8731.57
τ	[h]	31.75	31.75	31.75	31.75	31.75	31.75
a_H		3.12	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1074.25	1037.02	909.42	671.06	414.92	225.52
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	1137.43	1027.35	1137.43	1100.74	1137.43	1100.74
Q_{sol}	[kWh]	366.38	510.68	935.91	1396.64	1944.58	1999.58
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1503.81	1538.03	2073.34	2497.38	3082.01	3100.32
γ_H		1.4	1.48	2.28	3.72	7.43	13.75
$\eta_{H,gn}$		0.62	0.59	0.42	0.27	0.13	0.07
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	141.89	129.58	38.62	0	14.26	8.5
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
Θ_e	°C	17.6	17.5	13.9	8	4.9	2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	76.4	76.4	76.4	76.4	76.4	76.4
C_m	[kJ/K]	8731.57	8731.57	8731.57	8731.57	8731.57	8731.57
τ	[h]	31.75	31.75	31.75	31.75	31.75	31.75
a_H		3.12	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12
$Q_{H,ht}$	[kWh]	136.41	142.1	335.53	682.06	830.57	1023.09
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	1137.43	1137.43	1100.74	1137.43	1100.74	1137.43
Q_{sol}	[kWh]	2044.26	1751.57	1118.85	700.56	363.89	333.18
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3181.69	2889	2219.59	1837.99	1464.63	1470.61
γ_H		23.32	20.33	6.62	2.69	1.76	1.44
$\eta_{H,gn}$		0.04	0.05	0.15	0.36	0.52	0.61
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	9.14	0	2.59	20.38	68.96	126.02
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	46.4
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	30

ZAŁĄCZNIKI

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	559.94
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	625.81

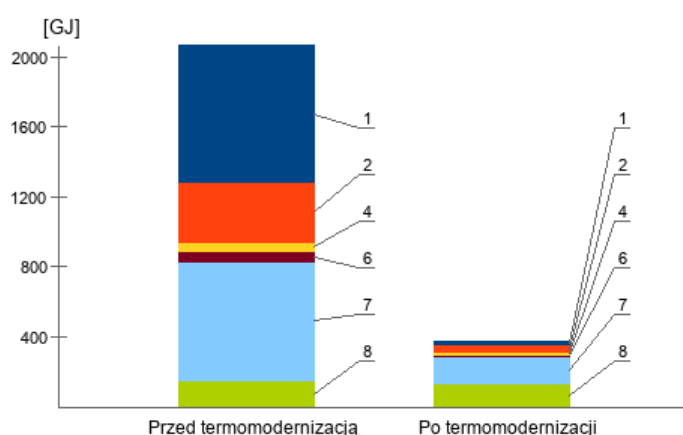
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	451.85	289.75
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	11.91	10.18
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1224.78	220.27
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1907.44	246.19
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	153.70	131.43

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

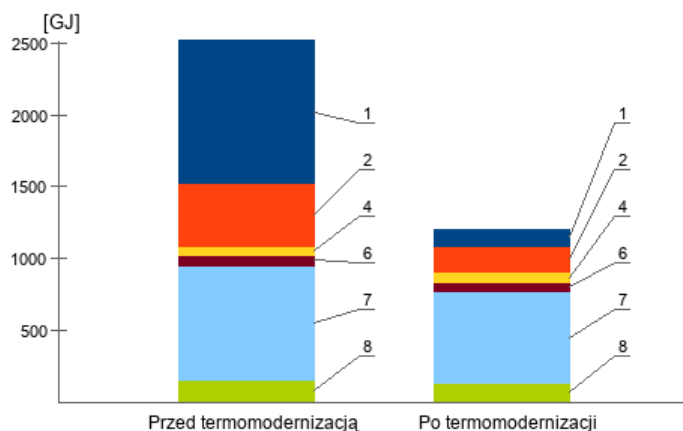


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	779.18	37.8	24.24	6.42
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	342.84	16.63	38.48	10.19
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	53.79	2.61	14.87	3.94
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	53.07	2.57	14.36	3.8
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	678.57	32.92	154.24	40.85
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	153.7	7.46	131.43	34.8
	Suma:	2061.15	100.00	377.61	100.00

Załączniki

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	988.36	39.32	115.02	9.56
	[2] Straty przez przenikanie: okna	437.94	17.42	185.33	15.41
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Straty przez przenikanie: dach	68.78	2.74	68.78	5.72
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	66.85	2.66	66.85	5.56
	[7] Straty przez wentylację	797.79	31.74	635.63	52.84
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	153.7	6.12	131.43	10.92
	Suma:	2513.43	100.00	1203.04	100.00

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

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna część piwnicy	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna	7.67
2	Ściana zewnętrzna część nadziemna	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna	10.89
3	Okno zewnętrzne	Modernizacja przegrody okno zewnętrzne	25.09
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania	26.12
5	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej	39.30
6	Drzwi zewnętrzne 1	Modernizacja przegrody drzwi zewnętrzne	45.97

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	289.75
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	10.18
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	242.30
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	270.80
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	131.43
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	21.56
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	24.09

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna część piwnicy	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna	7.67
2	Ściana zewnętrzna część nadziemna	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna	10.89
3	Okno zewnętrzne	Modernizacja przegrody okno zewnętrzne	25.09
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania	26.12
5	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej	39.30

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	291.46
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	10.18
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	254.25
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	284.16
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	131.43
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	22.62
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	25.28

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna część piwnicy	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna	7.67
2	Ściana zewnętrzna część nadziemna	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna	10.89
3	Okno zewnętrzne	Modernizacja przegrody okno zewnętrzne	25.09
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania	26.12

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

ZAŁĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	291.46
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	11.91
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	254.25
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	284.16
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	153.70
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	22.62
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	25.28

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna część piwnicy	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna	7.67
2	Ściana zewnętrzna część nadziemna	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna	10.89
3	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania	26.12
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			362.66
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			11.91
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			520.81
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			582.08
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			153.70
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			46.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			51.79

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna część piwnicy	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna	7.67
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania	26.12
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			432.24
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			11.91
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1063.91
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1189.08
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			153.70
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			94.66
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			105.79

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania	26.12
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			

ZAŁĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	451.85
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	11.91
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1224.78
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1368.87
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	153.70
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	108.97
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	121.79

Załącznik 6 – dokumentacja fotograficzna

Elewacje



Zdjęcie systemu ogrzewania i ciepłej wody użytkowej



Załącznik 7 – Dokumentacja (rzut z góry)



Załącznik 8 – Efekt ekologiczny

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

Wartość dla c.o. przed termomodernizacją

1907,44 GJ/rok [udziały: sieć ciepłownicza 100%]

Wartość dla c.o. po termomodernizacji

246,19 GJ/rok [udziały: sieć ciepłownicza 100%]

Wartość dla c.w.u. przed termomodernizacją

153,70 GJ/rok [udziały: sieć ciepłownicza 100%]

Wartość dla c.w.u. po termomodernizacji

131,43 GJ/rok [udziały: sieć ciepłownicza 100%]

OBLICZENIA

c.o.

przed $1907,44 \cdot 93,55 = 178441,01$

po $246,19 \cdot 93,55 = 23031,07$

różnica $155409,94 = \mathbf{155,41}$ t CO₂ / rok

c.w.u.

przed $153,70 \cdot 93,55 = 14378,64$

po $131,43 \cdot 93,55 = 12295,28$

różnica $2083,36 = \mathbf{2,08}$ t CO₂ / rok

różnica łącznie c.o. + c.w.u. = **157,49** t CO₂ / 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**:

118 861,79 zł netto + VAT 23% = 146 200,00 zł brutto

Załącznik 10 – Oświetlenie

Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy)

- brak

Inwentaryzacja oświetlenia wewnętrznego

Rodzaj oprawy	Ilość/sztuki	Moc źródła [W]	Ilość w oprawie	Moc nominalna oprawy [W]	Razem moc [W]
Oprawa świetłówkowa	362	36	2	72	26064
Oprawa świetłówkowa	14	18	2	36	504
Oprawa świetłówkowa	11	18	1	18	198
Oprawa świetłówkowa	27	18	4	72	1944
Żarówka	37	60	1	60	2220
Razem	451				30930

Projektowane oświetlenie wewnętrzne

Rodzaj oprawy	Ilość/sztuki	Moc źródła [W]	Ilość w oprawie	Moc nominalna oprawy [W]	Razem moc [W]
Oprawa świetłówkowa LED	362	8	2	16	5782
Oprawa świetłówkowa LED	14	8	2	16	224
Oprawa świetłówkowa LED	11	8	1	8	88
Oprawa świetłówkowa LED	27	8	4	32	864
Żarówka LED	37	20	1	20	740
Razem	451				7698

Oświetlenie wybór usprawnienia

Wariant	Ocena opłacalności modernizacji oświetlenia wewnętrznego w pomieszczeniach			
Rozpatrywany wariant: wymiany oświetlenia na oprawy LED				
Lp.	Dane:	jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1.	Całkowita powierzchnia użytkowa AL.	m2	3 122,41	3 122,41
2.	Całkowita moc zainstalowana	W	30 930	7 698
4.	Czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia t_D ²	h	1 800	1 800
5.	Czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy t_N ²	h	200	200
6.	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia	kWh	61 860,00	15 396,00
7.	Koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ¹	zł/rok	75 469,20	18 783,12
8.	Roczna oszczędność energii	kWh		46 464,00
9.	Roczna oszczędność kosztów ΔOe	zł/rok		56 686,08
10.	Cena usprawnienia N	zł		110 946,00
11.	SPBT = N / ΔOe	lata		1,96
Kalkulacje kosztów przyjęto na podstawie średnic cen rynkowych obejmujących dostawę opraw oraz koszt robocizny				
¹ 1.22 zł/ kWh oszacowane na podstawie faktur przedstawionych przez Inwestora				
² czas pracy instalacji oświetlenia przyjęto na podstawie rozporządzenia ministra infrastruktury i rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej				