

Audyt energetyczny budynku

Przedszkole Nr 13, Franciszkańska 120, 75-255 Koszalin

Audyt Energetyczny Budynku

Franciszkańska 120
75-255 Koszalin
Miasto na prawach powiatu: Koszalin
województwo: zachodniopomorskie



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

inwestor:	
wykonawca audytu:	
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	
numer opracowania:	
podpis wykonawcy:	

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Przedszkole Nr 13	1.2 Rok budowy	1990
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>		1.4 Adres budynku ul.: Franciszkańska, nr: 120 kod: 75-255 miejscowość: Koszalin powiat: Miasto na prawach powiatu: Koszalin województwo: zachodniopomorskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
ARGOX Sp. z o.o., 03-532 Warszawa, ul. Obwodowa 11j, REGON: 141118212			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Tomasz Jaremkiewicz, 03-532 Warszawa, ul. Obwodowa 11j, studia podyplomowe „Budownictwo energooszczędne, certyfikacja energetyczna, audyt energetyczny i termomodernizacja budynków” MEiL PW, audytor energetyczny ZAE Nr 1641, certyfikator energetyczny MliR Nr 8380			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
1	mgr inż. Leszek Jaremkiewicz	Ocena stanu technicznego budynku	
5. Miejscowość: Warszawa		data wykonania opracowania: 2016-08-01	
6. Spis treści			
	Okladka	str. 1	
	Strona informacyjna	str. 2	
1	Strona tytułowa	str. 3	
2	Karta audytu energetycznego budynku	str. 4	
3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora	str. 6	
4.	Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku	str. 8	
5.	Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń	str. 10	
6.	Wybór optymalnych ulepszeń	str. 11	
6.1	Optymalizacja przegród wielowarstwowych	str. 11	
6.2	Optymalizacja stolarki otworowej	str. 19	
6.3	Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej	str. 23	
6.4	Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u	str. 24	
6.5	Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...	str. 25	
6.6	Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.	str. 26	
7.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str. 28	
7.1	Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych	str. 28	
7.2	Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str. 29	
8	Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji	str. 30	
ZAŁĄCZNIKI			
	Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str. 31	
	Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych	str. 32	
	Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej	str. 35	
	Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...	str. 36	
	Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych	str. 49	

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	prefabrykowana	prefabrykowana
2	Liczba kondygnacji	2	2
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	6346.50	6346.50
4	Powierzchnia netto budynku [m ²]	1496.00	1496.00
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0.00	0.00
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	1496.00	1496.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	80	80
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	węzeł ciepły	węzeł ciepły
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	węzeł ciepły	węzeł ciepły
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.49	0.49
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	Podłoga na gruncie	0.885	0.885
2	Ściany zewnętrzne	0.707	0.175
3	Ściana zewnętrzna piwnicy	2.190	0.194
4	Podłoga w piwnicy	0.875	0.875
5	Ściana przylegająca do gruntu	2.356	0.196
6	Stropodach wentylowany	0.418	0.123
7	Drzwi zewnętrzne niewymienione	3.500	1.300
8	Drzwi zewnętrzne wymienione	1.700	1.700
9	Okna	1.300	1.300
10	Okna niewymienione	2.955	0.900
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.93	0.99
2	Sprawność przesyłania [-]	0.96	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	0.93
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	0.98
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.93	0.99
2	Sprawność przesyłu [-]	0.60	0.80
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.65	0.85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	wentylacja naturalna, wentylacja mechaniczna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	kanały wentylacji grawitacyjnej, nawiewniki okienne, wentylatory
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	3750.80	3752.52
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.86	0.86
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	107.51	67.55

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	9.54	5.13
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	637.61	293.80
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	927.50	320.16
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	95.10	51.10
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	875.00	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	60.00	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	118.40	54.56
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	172.23	59.45
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	0.00

7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	52.79	52.79
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	8432.11	8432.11
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m ³]	10.03	10.03
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	8432.11	8432.11
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	2.73	0.94
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	52.79	52.79

7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	1013405.85	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	63.69
Planowane koszty całkowite [zł]	1013405.85	Premia termomodernizacyjna [zł]	77698.94
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	38849.47		

- 1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
- 2) U_{oZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- 3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- 4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana, 2016

- Wizje lokalne obiektu, 2016

- Dokumentacja fotograficzna, 2016

- Wywiad przeprowadzony z przedstawicielem użytkownika budynku, 2016

- Archiwalna dokumentacja projektowa

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Analiza możliwości obniżenia kosztów eksploatacyjnych obiektu, poprzez wskazanie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań wpływających na zmniejszenie zapotrzebowania budynku na energię.
Wskazanie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań, dostosowujących elementy budynku do wymagań zawartych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2013.926), przy czym wymagania izolacyjności cieplnej przegród budynku należy przyjąć zgodnie z wymaganiami jakie będą obowiązywać od 01 stycznia 2021 roku.
Przedstawienie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań poprawiających komfort użytkownika obiektu.

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

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

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

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

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

Budynek Przedszkola Nr 13, zlokalizowany przy ul. Franciszkańskiej 120 w Koszalinie, oddano do użytkowania w 1990 roku. Jest to obiekt dwukondygnacyjny, częściowo podpiwniczony. Budynek wzniesiony w technologii prefabrykowanej. Ściany zewnętrzne murowane z bloczków gazobetonowych odmiany 07 grubości 40cm, ze szczeliną powietrzną grubości 4cm. Ściany zewnętrzne piwnic betonowe grubości 25cm. Stropy z płyt kanałowych. Budynek przekryty stropodachem wentylowanym, krytym papą, ocieplonym wełną mineralną grubości 10cm. Stolarka okienna i drzwiowa w większości wymieniona.

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

Ściany zewnętrzne	Ściany zewnętrzne $U = 0,707 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna piwnicy $U = 2,190 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Dach / stropodach

Stropodach wentylowany	Stropodach wentylowany $U = 0,418 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
------------------------	--

Podłoga

Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie $U = 0,885 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Podłoga w piwnicy	Podłoga w piwnicy $U = 0,875 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu $U = 2,356 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Stolarka otworowa

Drzwi zewnętrzne niewymienione	Drzwi zewnętrzne niewymienione $U = 3,50 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Drzwi zewnętrzne wymienione	Drzwi zewnętrzne wymienione $U = 1,70 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Okna	Okna $U = 1,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Okna niewymienione	Okna niewymienione $U = 3,12 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

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]	107.51
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	9.54
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	637.61
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	927.50
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	95.10
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]	875.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	118.40
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	172.23

Oplaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	52.79
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	8432.11
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	10.03
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	8432.11
Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł]	2.73
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	52.79

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Źródłem ciepła dla systemu grzewczego jest miejska sieć ciepłownicza. Węzeł cieplny zlokalizowany w piwnicy budynku. Grzejniki bez zaworów termostatycznych.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.93
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.69

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Źródłem ciepła dla systemu przygotowania c.w.u. jest miejska sieć ciepłownicza.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.93
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.65
Całkowita sprawność systemu CWU	0.36

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

W budynku zastosowano system wentylacji grawitacyjnej.

Budowa system wentylacji mechanicznej kuchni i pomieszczeń obsługi kuchni	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	Modernizacja systemu ogrzewczego – wymiana wężła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	Modernizacja ma na celu ograniczenie zużycia nośników energii w budynku.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. - wymiana wężła cieplnego, wymiana instalacji c.w.u., izolacja przewodów zgodnie z WT. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	Modernizacja ma na celu ograniczenie zużycia nośników energii w budynku.
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych metodą lekką mokrą. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Podłoga w piwnicy	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Ściana przylegająca do gruntu	Ocieplenie ścian podziemia przylegających do gruntu. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej ścian przylegających do gruntu. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku przewiduje się ocieplenie ścian przylegających do gruntu.
Stropodach wentylowany	Ocieplenie stropodachu wentylowanego. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Drzwi zewnętrzne niewymienione	Wymiana drzwi zewnętrznych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Drzwi zewnętrzne niewymienione	Wymiana drzwi zewnętrznych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Drzwi zewnętrzne niewymienione	Wymiana drzwi zewnętrznych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Drzwi zewnętrzne wymienione	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Okna	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Okna niewymienione	Wymiana okien niewymienionych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Okna niewymienione	Wymiana okien niewymienionych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Okna niewymienione	Wymiana okien niewymienionych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
System wentylacji mechanicznej kuchni i pomieszczeń obsługi kuchni	Budowa system wentylacji mechanicznej kuchni i pomieszczeń obsługi kuchni. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	Modernizacja systemu wentylacji ma na celu ograniczenie strat ciepła w budynku.

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Ściana przylegająca do gruntu

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	261.24 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	261.24 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-16.00 [°C]
Liczba stopniodni	2778
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian podziemia przylegających do gruntu. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.
Materiał izolacyjny	styrodur
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.032 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	500.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	16	16	16	16	16	16
T _{e_m}	-0.8	-0.8	4.3	6.1	11.6	13.3
L _m	31	28	31	30	20	0
S _{d_m}	520.8	470.4	362.7	297	88	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	16	16	16	16	16	16
T _{e_m}	16.7	16.2	14.1	9.1	3.6	2
L _m	0	0	10	31	30	31
S _{d_m}	0	0	19	213.9	372	434

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	60.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	75.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	100.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	295.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	60.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen na rynku lokalnym

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.063	4.375	4.688	5.000	5.313
R	[(m ² K)/W]	0.424	4.487	4.799	5.112	5.424	5.737
U	[W/(m ² K)]	2.356	0.22	0.21	0.20	0.18	0.17
Q	[GJ]	147.74	13.97	13.06	12.27	11.56	10.93
q	[MW]	0.0197	0.0019	0.0017	0.0016	0.0015	0.0015
ΔQ	[zł/rok]	-	8866.24	8926.55	8979.48	9026.32	9068.05
N	[zł]	-	74453.40	75759.60	77065.80	78372.00	79678.20
SPBT	[lata]	-	8.40	8.49	8.58	8.68	8.79

Wybrany wariant

SPBT	8.58 [lata]
------	--------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	8979.48 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	77065.80 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej ścian przylegających do gruntu. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku przewiduje się ocieplenie ścian przylegających do gruntu.	
Uwagi audytora	
Podane ceny są cenami brutto. Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

Ściana zewnętrzna piwnicy

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	58.87 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	58.87 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-16.00 [°C]
Liczba stopniodni	2778
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.
Materiał izolacyjny	styrodur
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.032 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	500.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	16	16	16	16	16	16
T _{e_m}	-0.8	-0.8	4.3	6.1	11.6	13.3
L _m	31	28	31	30	20	0
S _{d_m}	520.8	470.4	362.7	297	88	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	16	16	16	16	16	16
T _{e_m}	16.7	16.2	14.1	9.1	3.6	2
L _m	0	0	10	31	30	31
S _{d_m}	0	0	19	213.9	372	434

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	50.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	75.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	100.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	275.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen na rynku lokalnym

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.063	4.375	4.688	5.000	5.313
R	[(m ² K)/W]	0.457	4.519	4.832	5.144	5.457	5.769
U	[W/(m ² K)]	2.190	0.22	0.21	0.19	0.18	0.17
Q	[GJ]	30.94	3.13	2.92	2.75	2.59	2.45
q	[MW]	0.0041	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003	0.0003
ΔQ	[zł/rok]	-	1843.83	1857.23	1869.01	1879.43	1888.73
N	[zł]	-	15600.55	15894.90	16189.25	16483.60	16777.95
SPBT	[lata]	-	8.46	8.56	8.66	8.77	8.88

Wybrany wariant

SPBT	8.66 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1869.01 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	16189.25 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.	
Uwagi audytora	
<p>Podane ceny są cenami brutto. Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.</p>	

Ściany zewnętrzne

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	986.37 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	986.37 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-16.00 [°C]
Liczba stopniodni	3746
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych metodą lekką mokrą. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	400.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-0.8	-0.8	4.3	6.1	11.6	13.3
L _m	31	28	31	30	20	0
S _{d,m}	644.8	582.4	486.7	417	168	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	16.7	16.2	14.1	9.1	3.6	2
L _m	0	0	10	31	30	31
S _{d,m}	0	0	59	337.9	492	558

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	50.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	60.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	80.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	240.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen na rynku lokalnym

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.714	4.000	4.286	4.571	4.857
R	[(m ² K)/W]	1.415	5.129	5.415	5.701	5.987	6.272
U	[W/(m ² K)]	0.707	0.19	0.18	0.18	0.17	0.16
Q	[GJ]	225.58	62.23	58.95	56.00	53.32	50.89
q	[MW]	0.0251	0.0069	0.0066	0.0062	0.0059	0.0057
ΔQ	[zł/rok]	-	10461.33	10671.63	10860.85	11032.01	11187.57
N	[zł]	-	228837.84	232783.32	236728.80	240674.28	244619.76
SPBT	[lata]	-	21.87	21.81	21.80	21.82	21.87

Wybrany wariant

SPBT	21.80 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	10860.85 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	236728.80 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.	
Uwagi audytora	
<p>Podane ceny są cenami brutto. Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.</p>	

Stropodach wentylowany

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	712.60 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	712.60 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-16.00 [°C]
Liczba stopniodni	3746
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropodachu wentylowanego. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.
Materiał izolacyjny	granulat wełny mineralnej
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.042 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.24 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	250.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.8	-0.8	4.3	6.1	11.6	13.3
L _m	31	28	31	30	20	0
S _{d_m}	644.8	582.4	486.7	417	168	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	16.7	16.2	14.1	9.1	3.6	2
L _m	0	0	10	31	30	31
S _{d_m}	0	0	59	337.9	492	558

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	50.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	60.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	40.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	200.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen na rynku lokalnym

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26
ΔR	[(m ² K)/W]	-	5.238	5.476	5.714	5.952	6.190
R	[(m ² K)/W]	2.393	7.631	7.869	8.107	8.345	8.583
U	[W/(m ² K)]	0.418	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12
Q	[GJ]	96.39	30.22	29.31	28.45	27.64	26.87
q	[MW]	0.0107	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030
ΔQ	[zł/rok]	-	4237.89	4296.46	4351.59	4403.58	4452.68
N	[zł]	-	138957.00	140738.50	142520.00	144301.50	146083.00
SPBT	[lata]	-	32.79	32.76	32.75	32.77	32.81

Wybrany wariant

SPBT	32.75 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	4351.59 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	142520.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.	
Uwagi audytora	
<p>Podane ceny są cenami brutto. Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.</p>	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Okna niewymienione

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	105.48 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	3746

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.8	-0.8	4.3	6.1	11.6	13.3
L _m	31	28	31	30	20	0
S _{d_m}	644.8	582.4	486.7	417	168	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	16.7	16.2	14.1	9.1	3.6	2
L _m	0	0	10	31	30	31
S _{d_m}	0	0	59	337.9	492	558

Okna niewymienione

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana okien niewymienionych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana okien niewymienionych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana okien niewymienionych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1400.00	zł/m ²	105.48	147672.00
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	2.955	0.900	0.850	0.800
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	3.73	-	-	-
l	[m]	317.80	-	-	-
c _r	[-]	-	1.00	1.00	1.00
c _w	[-]	-	1.00	1.00	1.00
c _m	[-]	-	1.00	1.00	1.00
Q	[GJ]	142.02	30.72	29.02	27.31
q	[MW]	0.0189	0.0034	0.0032	0.0030
ΔQ	[zł/rok]	-	7441.07	7550.38	7659.70
N	[zł]	-	147672.00	168768.00	189864.00
SPBT	[lata]	-	19.85	22.35	24.79

Wybrany wariant

SPBT	19.85 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	7441.07 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	147672.00 [zł]
<p>Uwagi audytora</p> <p>Podane ceny są cenami brutto. Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.</p>	

Drzwi zewnętrzne niewymienione

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	7.35 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	3746

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.8	-0.8	4.3	6.1	11.6	13.3
L _m	31	28	31	30	20	0
S _{d_m}	644.8	582.4	486.7	417	168	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	16.7	16.2	14.1	9.1	3.6	2
L _m	0	0	10	31	30	31
S _{d_m}	0	0	59	337.9	492	558

Drzwi zewnętrzne niewymienione

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana drzwi zewnętrznych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana drzwi zewnętrznych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana drzwi zewnętrznych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1800.00	zł/m ²	7.35	13230.00
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	3.500	1.300	1.200	1.100
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	4.00	-	-	-
l	[m]	19.60	-	-	-
c _r	[-]	-	1.00	1.00	1.00
c _w	[-]	-	1.00	1.00	1.00
c _m	[-]	-	1.00	1.00	1.00
Q	[GJ]	11.05	3.09	2.85	2.62
q	[MW]	0.0014	0.0003	0.0003	0.0003
ΔQ	[zł/rok]	-	530.36	545.59	560.83
N	[zł]	-	13230.00	14700.00	16170.00
SPBT	[lata]	-	24.95	26.94	28.83

Wybrany wariant

SPBT	24.95 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	530.36 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	13230.00 [zł]
<p>Uwagi audytora</p> <p>Podane ceny są cenami brutto. Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.</p>	

6.3 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej

Grupa stref: System wentylacji mechanicznej kuchni i pomieszczeń obsługi kuchni

Ulepszenie:	Budowa system wentylacji mechanicznej kuchni i pomieszczeń obsługi kuchni			
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]
Pomieszczenia kuchni	400.00	400.00	428.57	428.57
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Q [GJ]	q [MW]	Q [GJ]	q [MW]
	44.05	0.00490	47.20	0.00525
Planowany koszt ulepszenia [zł]			68000.00	
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]			-201.49	
SPBT [lata]			-337.49	

6.4 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. - wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.w.u., izolacja przewodów zgodnie z WT

Opis usprawnienia	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. - wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.w.u., izolacja przewodów zgodnie z WT. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.
Opis modernizacji źródła ciepła	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW
Opis modernizacji przesyłania ciepła	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi
Opis modernizacji akumulacji ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany po 2005 r.
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 ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny
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 akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.67
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	95.10
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00954
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	51.10
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00513
Planowany koszt ulepszenia [zł]	70000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	2322.89
SPBT [lata]	30.13

Wybrany wariant: Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. - wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.w.u., izolacja przewodów zgodnie z WT

SPBT [lata]	30.13
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	2322.89
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	70000.00
Uwagi audytora	Modernizacja ma na celu ograniczenie zużycia nośników energii w budynku.

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Ocieplenie ścian podziemia przylegających do gruntu. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku., styrodur	77065.80	8.58
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku., styrodur	16189.25	8.66
3	Wymiana okien niewymienionych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	147672.00	19.85
4	Ocieplenie ścian zewnętrznych metodą lekką mokrą. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku., styropian	236728.80	21.80
5	Wymiana drzwi zewnętrznych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	13230.00	24.95
6	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. - wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.w.u., izolacja przewodów zgodnie z WT. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.,	70000.00	30.13
7	Ocieplenie stropodachu wentylowanego. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku., granulata wełny mineralnej	142520.00	32.75

6.6 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja systemu grzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	tak
wt	0.93
wd	0.98
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 ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny
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	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.84
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	927.50
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.10751
Planowany koszt ulepszenia [zł]	310000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	12282.60
SPBT [lata]	25.24

Wybrany wariant: Modernizacja systemu grzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT

SPBT [lata]	25.24
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	12282.60
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	310000.00
Uwagi audytora	
Modernizacja ma na celu ograniczenie zużycia nośników energii w budynku.	

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: Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW	$\eta_g = 0.99$
Przesyłanie ciepła: Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła: System grzewczy bez zbiornika buforowego	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: Automatyka pogodowa	$W_t = 0.93$

Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: Automatyka pogodowa	$W_d = 0.98$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_a \eta_e \eta_s = 0.84$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Modernizacja systemu grzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	
Uwagi audytora Modernizacja ma na celu ograniczenie zużycia nośników energii w budynku.	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Optymalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna			
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]	
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	1013405.85	38849.47	63.69	388494.70	202681.17	162144.94	77698.94	
2	Wariant optymalizacyjny 2	870885.85	34473.47	57.00	344734.70	174177.17	139341.74	68946.94	
3	Wariant optymalizacyjny 3	800885.85	31728.23	52.74	317282.30	160177.17	128141.74	63456.46	
4	Wariant optymalizacyjny 4	787655.85	31306.30	52.10	313063.00	157531.17	126024.94	62612.60	
5	Wariant optymalizacyjny 5	550927.05	19751.79	34.22	197517.90	110185.41	88148.33	39503.58	
6	Wariant optymalizacyjny 6	403255.05	15198.73	27.13	151987.30	80651.01	64520.81	30397.46	
7	Wariant optymalizacyjny 7	387065.80	13230.41	24.19	132304.10	77413.16	61930.53	26460.82	
8	Wariant optymalizacyjny 8	310000.00	12282.65	22.77	122826.50	62000.00	49600.00	24565.30	

Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**
 Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi **1013405.85** zł
 W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł
 Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości **0.00** zł, planowana kwota kredytu wynosi **1013405.85** zł

Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2. Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

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

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana przylegająca do gruntu	Ocieplenie ścian podziemia przylegających do gruntu	8.58
2	Ściana zewnętrzna piwnicy	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy	8.66
3	Okna niewymienione	Wymiana okien niewymienionych	19.85
4	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	21.80
5	Drzwi zewnętrzne niewymienione	Wymiana drzwi zewnętrznych	24.95
6	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostaticznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT	25.24
7	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. - wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.w.u., izolacja przewodów zgodnie z WT	30.13
8	Stropodach wentylowany	Ocieplenie stropodachu wentylowanego	32.75
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			67.55
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			5.13
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			293.80
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			320.16
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			51.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			54.56
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			59.45

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: Automatyka pogodowa	1.00	3000.00 [zł]	3000.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	307000.00 [zł]	307000.00
3	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	70000.00 [zł]	70000.00
4	Ściany zewnętrzne - styropian ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna	986.37 [m ²]	60.00 [zł/m ²]	59182.20
5	Ściany zewnętrzne - robocizna	986.37 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	49318.50
6	Ściany zewnętrzne - sprzęt	986.37 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	49318.50
7	Ściany zewnętrzne - prace dodatkowe	986.37 [m ²]	80.00 [zł/m ²]	78909.60
8	Ściana zewnętrzna piwnicy - styrodur ($\lambda = 0.032[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna	58.87 [m ²]	75.00 [zł/m ²]	4415.25
9	Ściana zewnętrzna piwnicy - robocizna	58.87 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	2943.50
10	Ściana zewnętrzna piwnicy - sprzęt	58.87 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	2943.50
11	Ściana zewnętrzna piwnicy - prace dodatkowe	58.87 [m ²]	100.00 [zł/m ²]	5887.00
12	Ściana przylegająca do gruntu - styrodur ($\lambda = 0.032[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana przylegająca do gruntu	261.24 [m ²]	75.00 [zł/m ²]	19593.00
13	Ściana przylegająca do gruntu - robocizna	261.24 [m ²]	60.00 [zł/m ²]	15674.40
14	Ściana przylegająca do gruntu - sprzęt	261.24 [m ²]	60.00 [zł/m ²]	15674.40
15	Ściana przylegająca do gruntu - prace dodatkowe	261.24 [m ²]	100.00 [zł/m ²]	26124.00
16	Stropodach wentylowany - granulat wełny mineralnej ($\lambda = 0.042 [W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.240 [m] Stropodach	712.60 [m ²]	60.00 [zł/m ²]	42756.00
17	Stropodach wentylowany - robocizna	712.60 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	35630.00
18	Stropodach wentylowany - sprzęt	712.60 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	35630.00
19	Stropodach wentylowany - prace dodatkowe	712.60 [m ²]	40.00 [zł/m ²]	28504.00
20	Drzwi zewnętrzne niewymienione - Wymiana drzwi zewnętrznych	7.35 [m ²]	1800.00 [zł/m ²]	13230.00
21	Okna niewymienione - Wymiana okien niewymienionych	105.48 [m ²]	1400.00 [zł/m ²]	147672.00

ZALĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	52.79	8432.11	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	52.79	8432.11	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 ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	52.79	8432.11	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	52.79	8432.11	0.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SDTw

Nazwa przegrody		Stropodach wentylowany			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.418			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	0.22	1.22	1000	1000
3	Płyty z wełny mineralnej w innych przypadkach	0.1	0.05	750	160
4	Dobrze wentylowana warstwa powietrzna	0.3			
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 wentylowany		TAK		0.418	0.123

Symbol przegrody: PPO

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.875			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Lastriko	0.02	0.72	1000	1600
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.04	1.3	840	2200
3	Papa bitumiczna	0.005	0.23	0	0
4	Chudy beton	0.15	1.05	1000	1800
5	Piasek średni	0.3	0.4	840	1650
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga w piwnicy		NIE		0.875	0.875

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.885			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.01	1.05	920	2000
2	Chudy beton	0.03	1.05	1000	1800
3	Papa bitumiczna	0.005	0.23	0	0
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.15	1	840	1900
5	Piasek średni	0.3	0.4	840	1650

ZALĄCZNIKI

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	0.885	0.885

Symbol przegrody: SPO

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.356			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.25	1	840	1900
3	Papa bitumiczna	0.006	0.23	0	0

Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana przylegająca do gruntu	TAK	2.356	0.196

Symbol przegrody: SZ-1

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.707			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Ściana z bloczków z betonu komórkowego (700) na zaprawie cementowo-wapiennej bez tynku. ze spoinami o grubości nie większej niż 1.5 cm przy gęstości objętościowej betonu	0.24	0.35	840	700
3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.04			
4	Ściana z bloczków z betonu komórkowego (700) na zaprawie cementowo-wapiennej bez tynku. ze spoinami o grubości nie większej niż 1.5 cm przy gęstości objętościowej betonu	0.12	0.35	840	700
5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850

Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściany zewnętrzne	TAK	0.707	0.175

Symbol przegrody: SZ-2

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna piwnicy			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.19			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]

ZAŁĄCZNIKI

1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.25	1	840	1900
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	
Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji					
Ściana zewnętrzna piwnicy		TAK		2.190	
				0.194	

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: Ok-p

Nazwa przegrody	Okna PCV
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]	1.3
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]	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
Okna	NIE	1.300	1.300
Okna niewymienione	TAK	2.955	0.900

Symbol przegrody: Ok-d

Nazwa przegrody	Okna drewniane
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]	3.12
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 [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]	4

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
Okna niewymienione	TAK	2.955	0.900

ZALĄCZNIKI

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

Strefa: Pomieszczenia przedszkola

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	1099.46
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	3298.38
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	181410.9

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Stropodach wentylowany	Stropodach	712.60	712.60	0.418	297.845	75207.8
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	240.05	240.05	0.335	39.669	38450.51
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	249.96	322.14	0.707	176.631	18319.57
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	403.64	479.78	0.707	285.226	29582.78
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	138.13	182.00	0.707	97.604	10123.18
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	142.93	182.00	0.707	100.996	10474.97
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Okna	Okno	48.60	1.00	1.300	63.180	
Okna	Okno	10.80	1.00	1.300	14.040	
Okna	Okno	6.48	1.00	1.300	8.424	
Drzwi zewnętrzne wymienione	Drzwi zewnętrzne	6.30	1.00	1.700	10.710	
Okna	Okno	10.08	1.00	1.300	13.104	
Okna	Okno	12.60	1.00	1.300	16.380	
Okna	Okno	3.84	1.00	1.300	4.992	
Okna	Okno	7.68	1.00	1.300	9.984	
Okna	Okno	10.08	1.00	1.300	13.104	
Okna	Okno	15.12	1.00	1.300	19.656	
Okna	Okno	3.60	1.00	1.300	4.680	
Okna	Okno	8.64	1.00	1.300	11.232	
Okna	Okno	4.50	1.00	1.300	5.850	
Okna niewymienione	Okno	5.40	4.00	3.120	16.848	
Okna niewymienione	Okno	2.25	4.00	3.120	7.020	
Okna niewymienione	Okno	6.48	4.00	3.120	20.218	
Okna niewymienione	Okno	4.32	4.00	3.120	13.478	
Okna niewymienione	Okno	2.12	4.00	3.120	6.599	
Okna niewymienione	Okno	8.10	4.00	3.120	25.272	
Okna niewymienione	Okno	2.25	4.00	3.120	7.020	
Okna niewymienione	Okno	4.32	4.00	3.120	13.478	
Okna niewymienione	Okno	8.64	4.00	3.120	26.957	
Okna niewymienione	Okno	2.25	4.00	3.120	7.020	

ZAŁĄCZNIKI

Okna niewymienione	Okno	6.48	4.00	3.120	20.218		
Okna niewymienione	Okno	4.32	4.00	3.120	13.478		
Okna niewymienione	Okno	2.12	4.00	3.120	6.599		
Okna niewymienione	Okno	2.25	4.00	3.120	7.020		
Okna niewymienione	Okno	4.32	4.00	3.120	13.478		
Okna niewymienione	Okno	8.64	4.00	3.120	26.957		
Drzwi zewnętrzne niewymienione	Drzwi zewnętrzne	4.20	4.00	3.500	14.700		
Drzwi zewnętrzne niewymienione	Drzwi zewnętrzne	3.15	4.00	3.500	11.025		
Okna niewymienione	Okno	1.35	4.00	3.120	4.212		
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]				2216.51			
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)]				0.80			
Czas użytkowania t_{uz} [doba]				201.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]				0.55			
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	-0.8	-0.8	4.3	6.1	11.6	13.3
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	2314.28	2314.28	2314.28	2314.28	2314.28	2314.28
C_m	[kJ/K]	181410.9	181410.9	181410.9	181410.9	181410.9	181410.9
τ	[h]	21.77	21.77	21.77	21.77	21.77	21.77
a_H		2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45
$Q_{H,ht}$	[kWh]	36403.21	32880.32	27160.6	23168.34	14059.42	10582.61
q_{int}	[W/m²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	6543.99	5910.7	6543.99	6332.89	6543.99	6332.89
Q_{sol}	[kWh]	2364.38	2814.87	5668.73	7729.03	11470.37	11944.92
$Q_{H,gn}$	[kWh]	8908.37	8725.57	12212.72	14061.92	18014.36	18277.81
γ_H		0.24	0.27	0.45	0.61	1.28	1.73
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.97	0.92	0.86	0.62	0.5
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	27673.01	24416.52	15924.9	11075.09	2890.52	1443.71
L_H	[h]	744	672	744	673	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	16.7	16.2	14.1	9.1	3.6	2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	2314.28	2314.28	2314.28	2314.28	2314.28	2314.28
C_m	[kJ/K]	181410.9	181410.9	181410.9	181410.9	181410.9	181410.9

ZALĄCZNIKI

τ	[h]	21.77	21.77	21.77	21.77	21.77	21.77
a_H		2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45
$Q_{H,ht}$	[kWh]	5386.08	6202.15	9415.98	18626.47	27502.2	31307.6
q_{int}	[W/m ²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	6543.99	6543.99	6332.89	6543.99	6332.89	6543.99
Q_{sol}	[kWh]	12007.11	10577.66	7122.54	4360.64	2470.47	1692.99
$Q_{H,gn}$	[kWh]	18551.1	17121.65	13455.43	10904.63	8803.36	8236.98
γ_H		3.44	2.76	1.43	0.59	0.32	0.26
$\eta_{H,gn}$		0.28	0.34	0.58	0.87	0.96	0.97
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	191.77	380.79	1611.83	9139.44	19050.97	23317.73
L_H	[h]	0	0	0	659	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	1454.9
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	859.38
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	137116.28
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	199454.63

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			
Stropodach wentylowany	Stropodach	712.60	712.60	0.123	87.901	75207.8
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	240.05	240.05	0.335	39.669	38450.51
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	249.96	322.14	0.175	43.846	18319.57
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	403.64	479.78	0.175	70.803	29582.78
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	138.13	182.00	0.175	24.229	10123.18
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	142.93	182.00	0.175	25.071	10474.97

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okna	Okno	48.60	1.00	1.300	63.180
Okna	Okno	10.80	1.00	1.300	14.040
Okna	Okno	6.48	1.00	1.300	8.424
Drzwi zewnętrzne wymienione	Drzwi zewnętrzne	6.30	1.00	1.700	10.710
Okna	Okno	10.08	1.00	1.300	13.104
Okna	Okno	12.60	1.00	1.300	16.380
Okna	Okno	3.84	1.00	1.300	4.992
Okna	Okno	7.68	1.00	1.300	9.984
Okna	Okno	10.08	1.00	1.300	13.104
Okna	Okno	15.12	1.00	1.300	19.656
Okna	Okno	3.60	1.00	1.300	4.680
Okna	Okno	8.64	1.00	1.300	11.232
Okna	Okno	4.50	1.00	1.300	5.850
Okna niewymienione	Okno	5.40	4.00	0.900	4.860
Okna niewymienione	Okno	2.25	4.00	0.900	2.025
Okna niewymienione	Okno	6.48	4.00	0.900	5.832
Okna niewymienione	Okno	4.32	4.00	0.900	3.888



ZALĄCZNIKI

Okna niewymienione	Okno	2.12	4.00	0.900	1.904
Okna niewymienione	Okno	8.10	4.00	0.900	7.290
Okna niewymienione	Okno	2.25	4.00	0.900	2.025
Okna niewymienione	Okno	4.32	4.00	0.900	3.888
Okna niewymienione	Okno	8.64	4.00	0.900	7.776
Okna niewymienione	Okno	2.25	4.00	0.900	2.025
Okna niewymienione	Okno	6.48	4.00	0.900	5.832
Okna niewymienione	Okno	4.32	4.00	0.900	3.888
Okna niewymienione	Okno	2.12	4.00	0.900	1.904
Okna niewymienione	Okno	2.25	4.00	0.900	2.025
Okna niewymienione	Okno	4.32	4.00	0.900	3.888
Okna niewymienione	Okno	8.64	4.00	0.900	7.776
Drzwi zewnętrzne niewymienione	Drzwi zewnętrzne	4.20	1.00	1.300	5.460
Drzwi zewnętrzne niewymienione	Drzwi zewnętrzne	3.15	1.00	1.300	4.095
Okna niewymienione	Okno	1.35	4.00	0.900	1.215

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylovanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	2216.51
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)]	0.80
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.55

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	-0.8	-0.8	4.3	6.1	11.6	13.3
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1418.24	1418.24	1418.24	1418.24	1418.24	1418.24
C_m	[kJ/K]	181410.9	181410.9	181410.9	181410.9	181410.9	181410.9
τ	[h]	35.53	35.53	35.53	35.53	35.53	35.53
a_H		3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37
$Q_{H,ht}$	[kWh]	22509.35	20331.03	16688.12	14200.38	8478.24	6287.07
q_{int}	[W/m²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	6543.99	5910.7	6543.99	6332.89	6543.99	6332.89
Q_{sol}	[kWh]	2463.02	2901.26	5771.57	7828.29	11575.3	12038.05
$Q_{H,gn}$	[kWh]	9007.01	8811.96	12315.56	14161.18	18119.29	18370.94
γ_H		0.4	0.43	0.74	1	2.14	2.92
$\eta_{H,gn}$		0.97	0.97	0.87	0.77	0.45	0.34
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	13772.55	11783.43	5973.58	3296.27	324.56	40.95
L_H	[h]	744	497	0	0	0	0



ZALĄCZNIKI

		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	16.7	16.2	14.1	9.1	3.6	2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1418.24	1418.24	1418.24	1418.24	1418.24	1418.24
C_m	[kJ/K]	181410.9	181410.9	181410.9	181410.9	181410.9	181410.9
τ	[h]	35.53	35.53	35.53	35.53	35.53	35.53
a_H		3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3199.84	3684.66	5628.83	11366.44	16913.54	19293.12
Q_{int}	[W/m ²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	6543.99	6543.99	6332.89	6543.99	6332.89	6543.99
Q_{sol}	[kWh]	12096.87	10673.03	7218.67	4455.22	2561.18	1780.04
$Q_{H,gn}$	[kWh]	18640.86	17217.02	13551.56	10999.21	8894.07	8324.03
γ_H		5.83	4.67	2.41	0.97	0.53	0.43
$\eta_{H,gn}$		0.17	0.21	0.4	0.78	0.94	0.97
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	30.89	69.09	208.21	2787.06	8553.11	11218.81
L_H	[h]	0	0	0	0	244	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	564.45
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	853.79
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	58058.51
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	63268.25

Strefa: Pomieszczenia piwnicy

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	340.40
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	885.04
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	16.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	88504

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 w piwnicy	Podłoga zagłębiona	340.40	340.40	0.289	37.105	57500.37
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	261.24	261.24	0.704	69.359	41529.32
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna	25.74	34.02	2.190	56.377	4092.05
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna	19.84	28.48	2.190	43.460	3154.44
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna	6.64	6.64	2.190	14.549	1056.04
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna	6.64	6.64	2.190	14.549	1056.04

Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	

ZAŁĄCZNIKI

Okna niewymienione	Okno	7.20	4.00	3.120	22.464		
Okna niewymienione	Okno	1.08	4.00	3.120	3.370		
Okna niewymienione	Okno	8.64	4.00	3.120	26.957		
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]			686.25				
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)]			0.80				
Czas użytkowania t_{uz} [doba]			0.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]			0.00				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	16	16	16	16	16	16
θ_e	°C	-0.8	-0.8	4.3	6.1	11.6	13.3
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	542.66	542.66	542.66	542.66	542.66	542.66
C_m	[kJ/K]	88504	88504	88504	88504	88504	88504
τ	[h]	45.3	45.3	45.3	45.3	45.3	45.3
a_H		4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02
$Q_{H,ht}$	[kWh]	6923.82	6253.78	4752.92	3870.13	1724.25	1004.93
q_{int}	[W/m²]	4	4	4	4	4	4
Q_{int}	[kWh]	1013.03	915	1013.03	980.35	1013.03	980.35
Q_{sol}	[kWh]	166.65	203.06	415.68	568.92	847.87	891.1
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1179.68	1118.06	1428.71	1549.27	1860.9	1871.45
γ_H		0.17	0.18	0.3	0.4	1.08	1.86
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.98	0.77	0.52
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	5744.14	5135.72	3338.5	2351.85	291.36	31.78
L_{H}	[h]	744	672	744	652	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	16	16	16	16	16	16
θ_e	°C	16.7	16.2	14.1	9.1	3.6	2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	542.66	542.66	542.66	542.66	542.66	542.66
C_m	[kJ/K]	88504	88504	88504	88504	88504	88504
τ	[h]	45.3	45.3	45.3	45.3	45.3	45.3
a_H		4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-269.22	-76.92	711.12	2758.72	4885.04	5725.75
q_{int}	[W/m²]	4	4	4	4	4	4
Q_{int}	[kWh]	1013.03	1013.03	980.35	1013.03	980.35	1013.03
Q_{sol}	[kWh]	897.05	785.93	523.04	313.78	173.2	117.43

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,gn}$	[kWh]	1910.08	1798.96	1503.39	1326.81	1153.55	1130.46
γ_H		-7.09	-23.39	2.11	0.48	0.24	0.2
$\eta_{H,gn}$		-0.14	-0.04	0.46	0.97	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	19.56	1471.71	3731.49	4595.29
L_H	[h]	0	0	0	462	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	288.19
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	254.47
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	26711.4
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	38855.43

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 w piwnicy	Podłoga zagłębiona	340.40	340.40	0.289	37.105	57500.37
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	261.24	261.24	0.137	13.536	41529.32
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna	25.74	34.02	0.194	5.004	4092.05
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna	19.84	28.48	0.194	3.857	3154.44
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna	6.64	6.64	0.194	1.291	1056.04
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna	6.64	6.64	0.194	1.291	1056.04

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okna niewymienione	Okno	7.20	4.00	0.900	6.480
Okna niewymienione	Okno	1.08	4.00	0.900	0.972
Okna niewymienione	Okno	8.64	4.00	0.900	7.776

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]	686.25
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]	0.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.00

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	16	16	16	16	16	16
θ_e	°C	-0.8	-0.8	4.3	6.1	11.6	13.3

ZALĄCZNIKI

t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	331.78	331.78	331.78	331.78	331.78	331.78
C_m	[kJ/K]	88504	88504	88504	88504	88504	88504
τ	[h]	74.1	74.1	74.1	74.1	74.1	74.1
a_H		5.94	5.94	5.94	5.94	5.94	5.94
$Q_{H,ht}$	[kWh]	4288.04	3873.07	2917.28	2367.01	1033.92	594.99
q_{int}	[W/m ²]	4	4	4	4	4	4
Q_{int}	[kWh]	1013.03	915	1013.03	980.35	1013.03	980.35
Q_{sol}	[kWh]	188.73	222.4	438.7	591.14	871.35	911.94
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1201.76	1137.4	1451.73	1571.49	1884.38	1892.29
γ_H		0.28	0.29	0.5	0.66	1.82	3.18
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.97	0.54	0.31
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3086.28	2735.67	1480.07	842.66	16.35	8.38
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	16	16	16	16	16	16
θ_e	°C	16.7	16.2	14.1	9.1	3.6	2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	331.78	331.78	331.78	331.78	331.78	331.78
C_m	[kJ/K]	88504	88504	88504	88504	88504	88504
τ	[h]	74.1	74.1	74.1	74.1	74.1	74.1
a_H		5.94	5.94	5.94	5.94	5.94	5.94
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-159.39	-45.54	422.64	1676.16	3002.34	3529.26
q_{int}	[W/m ²]	4	4	4	4	4	4
Q_{int}	[kWh]	1013.03	1013.03	980.35	1013.03	980.35	1013.03
Q_{sol}	[kWh]	917.14	807.27	544.56	334.95	193.5	136.91
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1930.17	1820.3	1524.91	1347.98	1173.85	1149.94
γ_H		-12.11	-39.97	3.61	0.8	0.39	0.33
$\eta_{H,gn}$		-0.08	-0.03	0.28	0.93	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	9.07	0	422.54	1828.49	2379.32
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_r [W/K]	77.31
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	254.47
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	12808.83
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	13958.2

Strefa: Pomieszczenia kuchni

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	56.14
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	168.42
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	9263.1

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przełady wielowarstwowe



ZALĄCZNIKI

		Powierzchnia [m ²]					
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	51.72	64.68	0.707	36.547	3790.56	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]		
Okna niewymienione	Okno	9.72	1.00	1.300	12.636		
Okna niewymienione	Okno	3.24	1.00	1.300	4.212		
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]				400.00			
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)]				0.35			
Czas użytkowania t_{uz} [doba]				255.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]				0.70			
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	-0.8	-0.8	4.3	6.1	11.6	13.3
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	189.82	189.82	189.82	189.82	189.82	189.82
C_m	[kJ/K]	9263.1	9263.1	9263.1	9263.1	9263.1	9263.1
τ	[h]	13.56	13.56	13.56	13.56	13.56	13.56
a_H		1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
$Q_{H,ht}$	[kWh]	2952.38	2666.66	2220.38	1899.78	1175.9	900.76
q_{int}	[W/m ²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	417.68	377.26	417.68	404.21	417.68	404.21
Q_{sol}	[kWh]	126.39	125.49	280.11	394.3	620.09	657.98
$Q_{H,gn}$	[kWh]	544.07	502.75	697.79	798.51	1037.77	1062.19
γ_H		0.18	0.19	0.31	0.42	0.88	1.18
$\eta_{H,gn}$		0.97	0.97	0.92	0.88	0.7	0.6
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2424.63	2178.99	1578.41	1197.09	449.46	263.45
L_H	[h]	744	672	744	374	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	16.7	16.2	14.1	9.1	3.6	2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	189.82	189.82	189.82	189.82	189.82	189.82
C_m	[kJ/K]	9263.1	9263.1	9263.1	9263.1	9263.1	9263.1
τ	[h]	13.56	13.56	13.56	13.56	13.56	13.56
a_H		1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,ht}$	[kWh]	458.45	527.91	795.69	1535.64	2245.73	2549.96
Q_{int}	[W/m ²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	417.68	417.68	404.21	417.68	404.21	417.68
Q_{sol}	[kWh]	650.77	560.08	358.38	214.33	113.47	102.2
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1068.45	977.76	762.59	632.01	517.68	519.88
γ_H		2.33	1.85	0.96	0.41	0.23	0.2
$\eta_{H,gn}$		0.38	0.45	0.67	0.88	0.95	0.96
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	52.44	87.92	284.75	979.47	1753.93	2050.88
L_H	[h]	0	0	0	398	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	53.4
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	136.42
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	13301.42
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	19348.76

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			
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	51.72	64.68	0.175	9.072	3790.56

Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
Okna niewymienione	Okno	9.72	4.00	0.900	8.748	
Okna niewymienione	Okno	3.24	4.00	0.900	2.916	

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]	390.75
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)]	0.35
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	255.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.70

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	-0.8	-0.8	4.3	6.1	11.6	13.3
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	163.32	163.32	163.32	163.32	163.32	163.32
C_m	[kJ/K]	9263.1	9263.1	9263.1	9263.1	9263.1	9263.1
τ	[h]	15.75	15.75	15.75	15.75	15.75	15.75
a_H		2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,ht}$	[kWh]	2587.62	2337.2	1920.75	1635.18	979.34	728.36
q_{int}	[W/m ²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	417.68	377.26	417.68	404.21	417.68	404.21
Q_{sol}	[kWh]	129.41	128.13	283.27	397.35	623.32	660.85
$Q_{H,gn}$	[kWh]	547.09	505.39	700.95	801.56	1041	1065.06
γ_H		0.21	0.22	0.36	0.49	1.06	1.46
$\eta_{H,gn}$		0.97	0.97	0.92	0.87	0.65	0.54
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2056.94	1846.97	1275.88	937.82	302.69	153.23
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	16.7	16.2	14.1	9.1	3.6	2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	163.32	163.32	163.32	163.32	163.32	163.32
C_m	[kJ/K]	9263.1	9263.1	9263.1	9263.1	9263.1	9263.1
τ	[h]	15.75	15.75	15.75	15.75	15.75	15.75
a_H		2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05
$Q_{H,ht}$	[kWh]	370.7	426.87	651.31	1309.96	1946.35	2219.32
q_{int}	[W/m ²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	417.68	417.68	404.21	417.68	404.21	417.68
Q_{sol}	[kWh]	653.54	563.03	361.35	217.24	116.26	104.87
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1071.22	980.71	765.56	634.92	520.47	522.55
γ_H		2.89	2.3	1.18	0.48	0.27	0.24
$\eta_{H,gn}$		0.32	0.39	0.62	0.87	0.95	0.96
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	27.91	44.39	176.66	757.58	1451.9	1717.67
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						20.74	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						142.58	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						10749.64	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						11714.23	

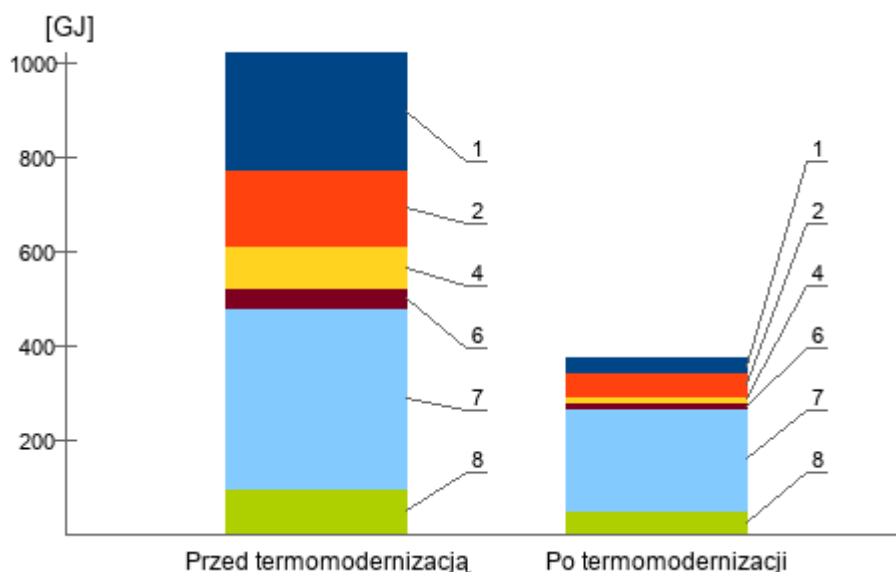
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	107.51	67.55
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	9.54	5.13
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	637.61	293.80
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	927.50	320.16
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	95.10	51.10

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

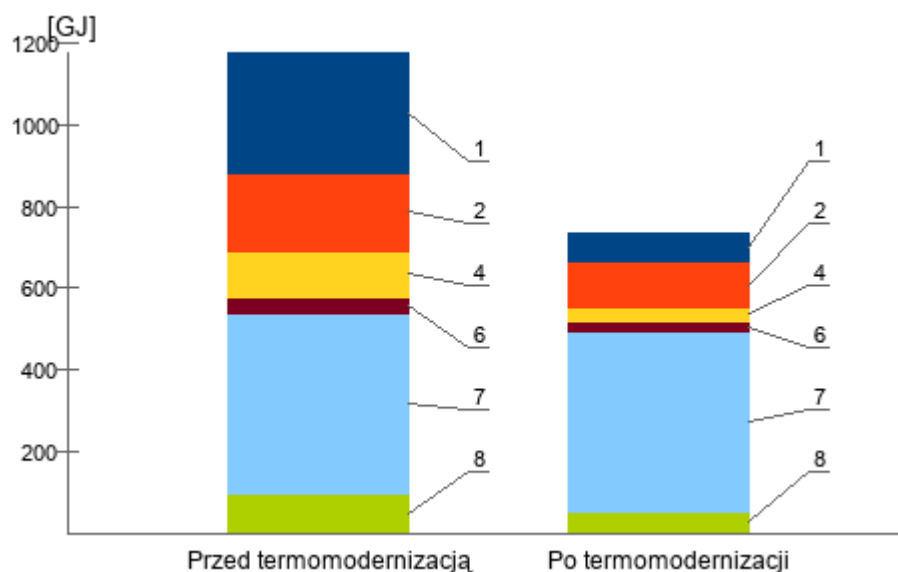


	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	249.73	24.42	29.95	8.07
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	160.41	15.69	48.42	13.04
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	91.77	8.97	13.9	3.75
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	39.35	3.85	13.78	3.71
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	386.24	37.77	214.1	57.67
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	95.1	9.3	51.1	13.76
	Suma:	1022.60	100.00	371.26	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	296.39	25.13	68.34	9.33
[2] Straty przez przenikanie: okna	192.6	16.33	111.5	15.21
[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
[4] Straty przez przenikanie: dach	112.64	9.55	33.24	4.54
[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	42.09	3.57	27.89	3.81
[7] Straty przez wentylację	440.64	37.36	440.81	60.15
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	95.1	8.06	51.1	6.97
Suma:	1179.46	100.00	732.88	100.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana przylegająca do gruntu	Ocieplenie ścian podziemia przylegających do gruntu	8.58
2	Ściana zewnętrzna piwnicy	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy	8.66
3	Okna niewymienione	Wymiana okien niewymienionych	19.85
4	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	21.80
5	Drzwi zewnętrzne niewymienione	Wymiana drzwi zewnętrznych	24.95
6	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT	25.24
7	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. - wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.w.u., izolacja przewodów zgodnie z WT	30.13

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	75.11
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.13
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	356.57
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	388.57
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	51.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	66.21
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	72.15

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana przylegająca do gruntu	Ocieplenie ścian podziemia przylegających do gruntu	8.58
2	Ściana zewnętrzna piwnicy	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy	8.66
3	Okna niewymienione	Wymiana okien niewymienionych	19.85
4	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	21.80
5	Drzwi zewnętrzne niewymienione	Wymiana drzwi zewnętrznych	24.95
6	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT	25.24

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	75.11
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	9.54
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	356.57
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	388.57
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	95.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	66.21
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	72.15

Wariant optymalizacyjny 4



ZALĄCZNIKI

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana przylegająca do gruntu	Ocieplenie ścian podziemia przylegających do gruntu	8.58
2	Ściana zewnętrzna piwnicy	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy	8.66
3	Okna niewymienione	Wymiana okien niewymienionych	19.85
4	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	21.80
5	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT	25.24

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	75.89
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	9.54
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	362.53
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	395.06
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	95.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	67.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	73.36

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana przylegająca do gruntu	Ocieplenie ścian podziemia przylegających do gruntu	8.58
2	Ściana zewnętrzna piwnicy	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy	8.66
3	Okna niewymienione	Wymiana okien niewymienionych	19.85
4	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT	25.24

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	94.76
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	9.54
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	530.20
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	577.77
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	95.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	98.45
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	107.29

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana przylegająca do gruntu	Ocieplenie ścian podziemia przylegających do gruntu	8.58
2	Ściana zewnętrzna piwnicy	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy	8.66
3	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT	25.24

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

--	--

ZALĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	101.97
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	9.54
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	596.67
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	650.21
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	95.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	110.80
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	120.74

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana przylegająca do gruntu	Ocieplenie ścian podziemia przylegających do gruntu	8.58
2	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT	25.24

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	105.73
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	9.54
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	624.27
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	680.29
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	95.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	115.92
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	126.33

Wariant optymalizacyjny 8

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT	25.24

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	107.51
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	9.54
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	637.61
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	694.83
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	95.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	118.40
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	129.03