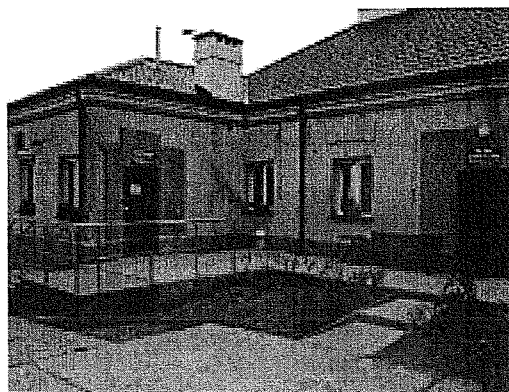


Audyt energetyczny budynku

Centrum Integracji Społecznej, Chopina 2B, 07-300 Ostrów Mazowiecka

Audyt Energetyczny Budynku

Chopina 2B
07-300 Ostrów Mazowiecka
Powiat Ostrowski
województwo: mazowieckie



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

inwestor:	Urząd Miasta Ostrów Mazowiecka ul.: 3 Maja, nr: 66 kod: 07-300, miejscowość: Ostrów Mazowiecka tel.: (29) 679 54 50 fax: (29) 679 54 70
wykonawca audytu:	Argox Eco Energia Tomasz Jaremkiewicz, 03-532 Warszawa, ul. Obwodowa 11j, REGON: 142050522
uprawnienia wykonawcy:	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
data wykonania audytu:	2016-01-12
numer opracowania:	
podpis wykonawcy:	

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Centrum Integracji Społecznej	1.2 Rok budowy	1920
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>	Urząd Miasta Ostrów Mazowiecka ul.: 3 Maja, nr: 66 kod: 07-300, miejscowość: Ostrów Mazowiecka tel.: (29) 679 54 50 fax: (29) 679 54 70	1.4 Adres budynku ul.: Chopina, nr: 2B kod: 07-300 miejscowość: Ostrów Mazowiecka powiat: Powiat Ostrowski województwo: mazowieckie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Argox Eco Energia Tomasz Jaremkiewicz, 03-532 Warszawa, ul. Obwodowa 11j, REGON: 142050522			
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, .			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Warszawa data wykonania opracowania: 2016-01-12			
6. Spis treści			
Okładka		str. 1	
Strona informacyjna		str. 2	
1 Strona tytułowa		str. 3	
2 Karta audytu energetycznego budynku		str. 4	
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 6	
4. Inwentaryzacja techniczna - 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. 21	
6.4 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u		str. 22	
6.5 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 23	
6.6 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 24	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 26	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 26	
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 27	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 28	
ZAŁĄCZNIKI		str. 29	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 29	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 30	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 33	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 34	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 41	

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	1	1
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1880.60	1880.60
4	Powierzchnia netto budynku [m ²]	218.50	218.50
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0.00	0.00
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	218.50	218.50
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	20	20
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	kotłownia lokalna	Podgrzewacze elektryczne
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia lokalna	węzeł ciepły
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.50	0.50
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]			
1	Ściany zewnętrzne	1.055	0.244
2	Podłoga na gruncie	0.443	0.443
3	Ściana zewnętrzna piwnicy	1.055	0.246
4	Strop nad piwnicą	0.528	0.528
5	Strop pod poddaszem	0.807	0.244
6	Podłoga zagłębiona	1.087	1.087
7	Ściana przylegająca do gruntu	1.102	0.248
8	Okna	1.500	1.500
9	Drzwi zewnętrzne	3.000	1.300
10	Okno piwnicy	1.500	1.500
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.86	0.98
2	Sprawność przesyłania [-]	0.96	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.88	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	0.85	0.85
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0.95	0.95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.65	0.96
2	Sprawność przesyłu [-]	0.80	1.00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.60	0.85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	mechaniczna nawiewno - wywiewna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarni otworowej	centrala wentylacyjna
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	832.41	825.53
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	1.02	1.01
6. Charakterystyka energetyczna budynku			

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	35.30	13.47
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	1.65	0.63
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	258.30	66.05
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	287.09	64.42
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	21.34	8.07
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	258.00	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	328.41	83.98
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	365.01	81.91
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]	104.17	41.67
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	10355.32
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m ³]	19.79	36.91
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	4489.50
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	11.41	1.02
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	27.86
7	Inne [zł]	104.17	194.28
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]		Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	76.47
Planowane koszty całkowite [zł]		Premia termomodernizacyjna [zł]	
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			
<p>1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.</p> <p>2) Uo_{ZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p>			

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Projekt architektoniczno-budowlany termomodernizacji budynku Centrum Integracji Społecznej, 2013
- Wywiad przeprowadzony z przedstawicielem Inwestora, 2015
- Dokumentacja fotograficzna, 2015

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Analiza możliwości obniżenia kosztów eksploatacyjnych obiektu, poprzez wskazanie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań wpływających na zmniejszenie zapotrzebowania budynku na energię do ogrzewania. Sprawdzenie ich opłacalności zgodnie z metodą określoną w rozporządzeniu w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego. Wskazanie do realizacji optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

Przedstawienie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań poprawiających komfort użytkowania obiektu.

Uwaga: Wszystkie ceny podane w kwotach brutto.

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

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek wzniesiony w technologii tradycyjnej murowanej, parterowy, częściowo podpiwniczony. Dach wielospadowy, o konstrukcji drewnianej, pokryty blachodachówką.
Ściany zewnętrzne z cegły ceramicznej pełnej. Strop pod nieużytkowym poddaszem żelbetowy.
Stolarka okienna i drzwiowa PCV, w złym stanie technicznym.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne	Ściany zewnętrzne $U = 1,055 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna piwnicy $U = 1,055 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Dach / stropodach

Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą $U = 0,528 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Strop pod poddaszem	Strop pod poddaszem $U = 0,807 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Podłoga

Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie $U = 0,443 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona $U = 1,087 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu $U = 1,102 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Stolarka otworowa

Okna	Okna $U = 1,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne $U = 3,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Okno piwnicy	Okno piwnicy $U = 1,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

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]	35.30
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.65
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	258.30
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	287.09
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	21.34
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]	258.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	328.41
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	365.01

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	104.17
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	19.79
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	11.41
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	104.17

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Źródłem ciepła dla budynku jest kocioł olejowy. Instalacja c.o. wodna, pompowa, z rozdziałem dolnym. Grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostaticznymi.

Opis modernizacji systemu ogrzewania przeprowadzonej po 1984 roku.

Po 1984 roku wymieniono grzejniki, zamontowano zawory termostaticzne.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejsowe wytwarzanie energii w budynku: olej opałowy
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.86
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.73

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Źródłem ciepła dla systemu przygotowania c.w.u. jest kocioł olejowy z zasobnikiem c.w.u.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejsowe wytwarzanie energii w budynku: olej opałowy
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.60
Całkowita sprawność systemu CWU	0.31

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

W budynku zastosowano system wentylacji grawitacyjnej

Pomieszczenia budynku	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	Wymiana źródła ciepła - miejska sieć ciepłownicza, zastosowanie zaworów podpionowych i regulatorów na odgałęzieniach	Modernizacja ma na celu poprawę sprawności systemu ogrzewczego w budynku
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Wymiana źródła ciepła - podgrzewacze elektryczne	Modernizacja ma na celu poprawę sprawności systemu przygotowania c.w.u
Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem, metoda lekka mokra	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT. Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ocieplenie ścian piwnic ponad poziomem gruntu styrodurem	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku przewiduje się ocieplenie ścian piwnic ponad poziomem gruntu.
Strop nad piwnicą	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT. Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Strop pod poddaszem	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem wełną mineralną	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Podłoga zagłębiona	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych.
Ściana przylegająca do gruntu	Ocieplenie ścian przylegających do gruntu styrodurem	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej ścian przylegających do gruntu. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku przewiduje się ocieplenie ścian przylegających do gruntu.
Okna	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT. Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych	Drzwi zewnętrzne nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych	Drzwi zewnętrzne nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych	Drzwi zewnętrzne nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Okno piwnicy	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych.
Pomieszczenia budynku	Budowa systemu wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła	Modernizacja ma na celu ograniczenie strat ciepła w budynku

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Ściany zewnętrzne

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	288.63 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	288.63 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3857
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem, metoda lekka mokra
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.11 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	500.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-0.5	-1.5	2.6	7.3	14.6	16.4
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	635.5	602	539.4	381	27	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	17.9	17	11.8	5.8	2	-1
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	41	440.2	540	651

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego


Koszt robocizny	0.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	55.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	130.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	185.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.571	2.857	3.143	3.429	3.714
R	[(m² K)/W]	0.948	3.519	3.805	4.090	4.376	4.662
U	[W/(m² K)]	1.055	0.28	0.26	0.24	0.23	0.21
Q	[GJ]	101.50	27.33	25.28	23.51	21.98	20.63
q	[MW]	0.0122	0.0033	0.0030	0.0028	0.0026	0.0025
ΔQ	[zł/rok]	-	7726.09	7939.90	8123.84	8283.76	8424.09
N	[zł]	-	50509.76	51952.90	53396.04	54839.17	56282.31
SPBT	[lata]	-	6.54	6.54	6.57	6.62	6.68

Wybrany wariant

SPBT	6.57 [lata]
------	--------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	
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.</p> <p>Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych.</p> <p>Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.</p>	

Strop pod poddaszem

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	296.16 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	296.16 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3857
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem wełną mineralną
Materiał izolacyjny	wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	500.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-0.5	-1.5	2.6	7.3	14.6	16.4
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d,m}	635.5	602	539.4	381	27	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	17.9	17	11.8	5.8	2	-1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d,m}	0	0	41	440.2	540	651

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	0.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	50.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	100.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	150.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.286	2.571	2.857	3.143	3.429
R	[(m² K)/W]	1.239	3.525	3.811	4.096	4.382	4.668
U	[W/(m² K)]	0.807	0.28	0.26	0.24	0.23	0.21
Q	[GJ]	79.65	28.00	25.90	24.09	22.52	21.14
q	[MW]	0.0096	0.0034	0.0031	0.0029	0.0027	0.0025
ΔQ	[zł/rok]	-	5380.03	5598.73	5786.91	5950.56	6094.17
N	[zł]	-	41462.40	42943.20	44424.00	45904.80	47385.60
SPBT	[lata]	-	7.71	7.67	7.68	7.71	7.78

Wybrany wariant

SPBT	7.68 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	[REDACTED]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	[REDACTED]
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	
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	9.80 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	9.80 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	8.10 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	833
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian piwnic ponad poziomem gruntu styrodurem
Materiał izolacyjny	styrodur
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.032 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	500.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	3.8	3	6.4	10.3	16.2	17.7
T _{e,m}	-0.5	-1.5	2.6	7.3	14.6	16.4
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	133.6	127.1	117.8	90	7.9	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	18.9	18	13.8	8.9	5.8	3.4
T _{e,m}	17.9	17	11.8	5.8	2	-1
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	9.9	96.1	114	136.4

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	0.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	50.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	130.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	180.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.500	2.813	3.125	3.438	3.750
R	[(m² K)/W]	0.948	3.448	3.760	4.073	4.385	4.698
U	[W/(m² K)]	1.055	0.29	0.27	0.25	0.23	0.21
Q	[GJ]	0.74	0.20	0.19	0.17	0.16	0.15
q	[MW]	0.0003	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
ΔQ	[zł/rok]	-	56.21	57.98	59.48	60.77	61.88
N	[zł]	-	1666.00	1715.00	1764.00	1813.00	1862.00
SPBT	[lata]	-	29.64	29.58	29.66	29.83	30.09

Wybrany wariant

SPBT	29.66 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	[REDACTED]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	[REDACTED]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku przewiduje się ocieplenie ścian piwnic ponad poziomem gruntu.	
Uwagi audytora	
<p>Podane ceny są cenami brutto.</p> <p>Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych.</p> <p>Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.</p>	

Ściana przylegająca do gruntu

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	32.63 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	32.63 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	8.10 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	833
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian przylegających do gruntu styrodurem
Materiał izolacyjny	styrodur
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.032 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	500.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	3.8	3	6.4	10.3	16.2	17.7
T _{e,m}	-0.5	-1.5	2.6	7.3	14.6	16.4
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	133.6	127.1	117.8	90	7.9	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	18.9	18	13.8	8.9	5.8	3.4
T _{e,m}	17.9	17	11.8	5.8	2	-1
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	9.9	96.1	114	136.4

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego



Koszt robocizny	0.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	50.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	150.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	200.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12
ΔR	[(m ² K)/W]	-	2.500	2.813	3.125	3.438	3.750
R	[(m ² K)/W]	0.908	3.408	3.720	4.033	4.345	4.658
U	[W/(m ² K)]	1.102	0.29	0.27	0.25	0.23	0.21
Q	[GJ]	2.59	0.69	0.63	0.58	0.54	0.50
q	[MW]	0.0010	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
ΔQ	[zł/rok]	-	197.71	203.74	208.84	213.20	216.97
N	[zł]	-	6199.70	6362.85	6526.00	6689.15	6852.30
SPBT	[lata]	-	31.36	31.23	31.25	31.38	31.58

Wybrany wariant

SPBT	31.25 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	
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.	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Drzwi zewnętrzne

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	7.20 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3857

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-0.5	-1.5	2.6	7.3	14.6	16.4
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d,m}	635.5	602	539.4	381	27	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	17.9	17	11.8	5.8	2	-1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d,m}	0	0	41	440.2	540	651

Drzwi zewnętrzne

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana drzwi zewnętrznych
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana drzwi zewnętrznych
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana drzwi zewnętrznych

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	7.20	10080.00
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)]	3.000	1.300	1.200	1.100
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	2.00	-	-	-
l	[m]	28.80	-	-	-
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]	9.39	3.12	2.88	2.64
q	[MW]	0.0013	0.0004	0.0003	0.0003
ΔQ	[zł/rok]	-	653.20	678.19	703.19
N	[zł]	-	10080.00	10800.00	11520.00
SPBT	[lata]	-	15.43	15.92	16.38

Wybrany wariant

SPBT	15.43 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	[REDACTED]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	[REDACTED]
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.	

6.3 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej

Grupa stref: Pomieszczenia budynku

Ulepszenie: Modernizacja systemu wentylacji

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 parteru	800.00	800.00	800.00	360.00
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Q [GJ]	q [MW]	Q [GJ]	q [MW]
	90.72	0.01088	40.82	0.00490
Planowany koszt ulepszenia [zł]			██████████	
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]			██████████	
SPBT [lata]			11.54	

Wybrany wariant: Modernizacja systemu wentylacji

SPBT [lata]	11.54
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	██████████
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	██████████
Uwagi audytora	
Modernizacja ma na celu ograniczenie strat ciepła w budynku	

6.4 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Modernizacja systemu przygotowania c.w.u

Opis usprawnienia	Wymiana źródła ciepła - podgrzewacze elektryczne
Opis modernizacji źródła ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)
Opis modernizacji przesyłania ciepła	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru
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:	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.82
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	21.34
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00165
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	8.07
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00063
Planowany koszt ulepszenia [zł]	
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	
SPBT [lata]	43.05

Wybrany wariant: Modernizacja systemu przygotowania c.w.u

SPBT [lata]	43.05
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	
Uwagi audytora	
Modernizacja ma na celu poprawę sprawności systemu przygotowania c.w.u	

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, USZEREKOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem, metoda lekka mokra, styropian		6.57
2	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem wełną mineralną, wełna mineralna		7.68
3	Budowa systemu wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła		11.54
4	Wymiana drzwi zewnętrznych		15.43
5	Ocieplenie ścian piwnic ponad poziomem gruntu styrodurem, styrodur		29.66
6	Ocieplenie ścian przylegających do gruntu styrodurem, styrodur		31.25
7	Wymiana źródła ciepła - podgrzewacze elektryczne,		43.05

6.6 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100 kW
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.98
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.83
System:	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100 kW
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: gaz lub olej opałowy
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.98
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.83
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	287.09
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.03530
Planowany koszt ulepszenia [zł]	
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	
SPBT [lata]	3.99

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania

SPBT [lata]	3.99
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	
Uwagi audytora	
Modernizacja ma na celu poprawę sprawności systemu grzewczego 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 do 100 kW	$\eta_g = 0.98$
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: bez_zmian	$W_t = 0.85$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.95$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.83$
Opis ulepszenia systemu grzewczego	
Wymiana źródła ciepła - miejska sieć ciepłownicza, zastosowanie zaworów podpionowych i regulatorów na odgałęzieniach	
Uwagi audytora	
Modernizacja ma na celu poprawę sprawności systemu grzewczego w budynku	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

		Premia termomodernizacyjna						
Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Optymalna kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji		✓	✓				
2	Wariant optymalizacyjny 2		✓	✓				
3	Wariant optymalizacyjny 3		✓	✓				
4	Wariant optymalizacyjny 4		✓	✓				
5	Wariant optymalizacyjny 5		✓	✓				
6	Wariant optymalizacyjny 6		✓	✓				
7	Wariant optymalizacyjny 7		✓	✓				
8	Wariant optymalizacyjny 8		✓	✓	✓			
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny								
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1								
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi [zł] ✓								
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł								
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 0.00 zł, planowana kwota kredytu wynosi [zł] ✓								
Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych								

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

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania	3.99
2	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	6.57
3	Strop pod poddaszem	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	7.68
4	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Modernizacja systemu wentylacji	11.54
5	Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych	15.43
6	Ściana zewnętrzna piwnicy	Ocieplenie ścian piwnic ponad poziomem gruntu	29.66
7	Ściana przylegająca do gruntu	Ocieplenie ścian przylegających do gruntu	31.25
8	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u	43.05

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	13.47
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.63
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	66.05
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	64.42
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	8.07
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	83.98
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	81.91

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	[zł] ✓	✓
2	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	[zł] ✓	✓
3	Ściany zewnętrzne - styropian ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.110 [m] Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna	288.63 [m²]	[zł/m²] ✓	✓
4	Ściany zewnętrzne - prace dodatkowe	288.63 [m²]	[zł/m²] ✓	✓
5	Ściana zewnętrzna piwnicy - styrodur ($\lambda = 0.032[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.100 [m] Ściana zewnętrzna	9.80 [m²]	[zł/m²] ✓	✓
6	Ściana zewnętrzna piwnicy - prace dodatkowe	9.80 [m²]	[zł/m²] ✓	✓
7	Strop pod poddaszem - wełna mineralna ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.100 [m] Strop pod poddaszem	296.16 [m²]	[zł/m²] ✓	✓
8	Strop pod poddaszem - prace dodatkowe	296.16 [m²]	[zł/m²] ✓	✓
9	Ściana przylegająca do gruntu - styrodur ($\lambda = 0.032[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.100 [m] Ściana przylegająca do gruntu	32.63 [m²]	[zł/m²] ✓	✓
10	Ściana przylegająca do gruntu - prace dodatkowe	32.63 [m²]	[zł/m²] ✓	✓
11	Drzwi zewnętrzne - Wymiana drzwi zewnętrznych	7.20 [m²]	[zł/m²] ✓	✓
12	Pomieszczenia budynku - Modernizacja systemu wentylacji - elementy systemu wentylacji	1	[zł] ✓	✓

ZAŁĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: olej opałowy	100.00	104.17	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	50.00	41.67	10355.32	0.00
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: gaz lub olej opałowy	50.00	41.67	10355.32	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				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: olej opałowy	100.00	104.17	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	194.28	4489.50	27.86

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie				
Typ przegrody		Podłoga na gruncie				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.443				
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	0.02	1.05	920	2000	
2	Tynk lub gładź cementowa	0.05	1	840	2000	
3	Styropian przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii	0.05	0.04	1460	40	
4	Papa bitumiczna	0.01	0.23	0	0	
5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.1	1	840	1900	
6	Piasek średni	0.25	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 na gruncie		NIE		0.443		0.443

Symbol przegrody: SZ

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna				
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.055				
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	0.01	0.82	840	1850	
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.58	0.77	880	1800	
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	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		1.055		0.244
Ściana zewnętrzna piwnicy		TAK		1.055		0.246

Symbol przegrody: ST

Nazwa przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją				
Typ przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.807				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.1				
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	0.02	0.82	840	1850	
2	Żelbet	0.2	1.7	840	2500	
3	Płyty z trzciny	0.06	0.07	1460	250	

ZAŁĄCZNIKI

4	Tynk lub gładź cementowa	0.04	1	840	2000
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop pod poddaszem		TAK		0.807	0.244

Symbol przegrody: PZG

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.087			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowa	0.05	1	840	2000
2	Gruzobeton	0.2	1	1000	1900
3	Piasek średni	0.2	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 zagłębiona		NIE		1.087	1.087

Symbol przegrody: SPG

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.102			
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)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.58	0.77	880	1800

Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana przylegająca do gruntu		TAK		1.102	0.248

Symbol przegrody: ST

Nazwa przegrody		Strop nad piwnicą			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.528			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.17			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakota	0.02	1.05	920	2000
2	Styropian przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii	0.05	0.04	1460	40
3	Tynk lub gładź cementowa	0.05	1	840	2000
4	Strop Akermana o grubości 18 cm	0.18	0.86	1000	1000

ZAŁĄCZNIKI

5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Strop nad piwnicą		NIE	0.528	0.528	

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: Ok

Nazwa przegrody	Okno		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.5		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²·h·daPa²/³]	1		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna	NIE	1.500	1.500
Okno piwnicy	NIE	1.500	1.500

ZAŁĄCZNIKI

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

Strefa: Pomieszczenia parteru

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	218.50
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	786.60
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	56810

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	284.06	284.06	0.238	30.361	34314.45
Strop nad piwnicą	Strop	12.10	12.10	0.528	6.393	445.28
Strop pod poddaszem	Strop pod poddaszem	296.16	296.16	0.807	215.097	58959.53
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	83.50	95.35	1.055	88.114	13201.32
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	65.28	75.93	1.055	68.889	10321.08
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	69.15	72.50	1.055	72.968	10932.16
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	70.70	72.50	1.055	74.605	11177.4

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	10.05	1.00	1.500	15.080
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	1.80	2.00	3.000	5.400
Okna	Okno	3.35	1.00	1.500	5.027
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	3.60	2.00	3.000	10.800
Okna	Okno	3.69	1.00	1.500	5.538
Okna	Okno	3.35	1.00	1.500	5.027
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	1.80	2.00	3.000	5.400

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	800.00
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)]	0.80
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
--	---------	------	--------	----------	-----	----------

ZAŁĄCZNIKI

$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-0.5	-1.5	2.6	7.3	14.6	16.4
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	884.83	884.83	884.76	884.63	884.31	883.87
C_m	[kJ/K]	56810	56810	56810	56810	56810	56810
τ	[h]	17.83	17.83	17.84	17.84	17.85	17.85
a_H		2.19	2.19	2.19	2.19	2.19	2.19
$Q_{H,H}$	[kWh]	13193.03	12503.82	11179.29	7874.53	3422.74	2204.96
Q_{int}	[W/m²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	1300.51	1174.66	1300.51	1258.56	1300.51	1258.56
Q_{soul}	[kWh]	350.17	384.63	651.66	1151.64	1531.79	1625.15
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1650.68	1559.29	1952.17	2410.2	2832.3	2883.71
γ_H		0.13	0.12	0.17	0.31	0.83	1.31
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.99	0.98	0.95	0.75	0.59
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	11558.86	10860.12	9266.16	5584.84	1298.51	503.57
L_H	[h]	744	672	744	720	698	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	17.9	17	11.8	5.8	2	-1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	883.29	883.99	884.63	884.76	884.83	884.83
C_m	[kJ/K]	56810	56810	56810	56810	56810	56810
τ	[h]	17.87	17.85	17.84	17.84	17.83	17.83
a_H		2.19	2.19	2.19	2.19	2.19	2.19
$Q_{H,H}$	[kWh]	1328.41	1898.95	5033.26	9107.08	11195.8	13518.29
Q_{int}	[W/m²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	1300.51	1300.51	1258.56	1300.51	1258.56	1300.51
Q_{soul}	[kWh]	1553.92	1274.16	849.8	582.98	317.58	242.56
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2854.43	2574.67	2108.36	1883.49	1576.14	1543.07
γ_H		2.15	1.36	0.42	0.21	0.14	0.11
$\eta_{H,gn}$		0.41	0.58	0.91	0.97	0.99	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	158.09	405.64	3114.65	7280.09	9635.42	11990.65
L_H	[h]	0	120	720	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					608.7		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					277.47		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					71756.6		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					79753.91		

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	284.06	284.06	0.238	30.361	34314.45
Strop nad piwnicą	Strop	12.10	12.10	0.528	6.393	445.28
Strop pod poddaszem	Strop pod poddaszem	296.16	296.16	0.244	65.069	58959.53

ZAŁĄCZNIKI

Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	83.50	95.35	0.244	20.413	13201.32	
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	65.28	75.93	0.244	15.959	10321.08	
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	69.15	72.50	0.244	16.904	10932.16	
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	70.70	72.50	0.244	17.284	11177.4	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okna	Okno	10.05	1.00	1.500	15.080		
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	1.80	1.00	1.300	2.340		
Okna	Okno	3.35	1.00	1.500	5.027		
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	3.60	1.00	1.300	4.680		
Okna	Okno	3.69	1.00	1.500	5.538		
Okna	Okno	3.35	1.00	1.500	5.027		
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	1.80	1.00	1.300	2.340		
Wentylacja							
Typ wentylacji				wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo			
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego				0.55			
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła				0.00			
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]				0			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				1200.00			
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θo [°C]				10.00			
Temperatura wody ciepłej θcw [°C]				55.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]				0.80			
Czas użytkowania tuz [doba]				201.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]				0.55			
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
θe	°C	-0.5	-1.5	2.6	7.3	14.6	16.4
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	338.75	338.69	338.62	338.43	337.86	337.15
C_m	[kJ/K]	56810	56810	56810	56810	56810	56810
τ	[h]	46.58	46.59	46.6	46.63	46.71	46.81
a_H		4.11	4.11	4.11	4.11	4.11	4.12
Q_H,H	[kWh]	5078.22	4815.39	4295.27	3016.23	1295.34	832.62
q_int	[W/m²]	8	8	8	8	8	8
Q_int	[kWh]	1300.51	1174.66	1300.51	1258.56	1300.51	1258.56
Q_sol	[kWh]	357.91	391.5	659.4	1160.32	1541.01	1633.46
Q_H,gH	[kWh]	1658.42	1566.16	1959.91	2418.88	2841.52	2892.02
γ_H		0.33	0.33	0.46	0.8	2.19	3.47
η_H,gH		0.99	0.99	0.98	0.88	0.45	0.29
Q_H,nd,n	[kWh]	3436.38	3264.89	2374.56	887.62	16.66	-6.07
L_H	[h]	744	672	744	338	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień

ZAŁĄCZNIKI

$\theta_{m,i,h}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	17.9	17	11.8	5.8	2	-1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	336.19	337.35	338.37	338.62	338.69	338.75
C_m	[kJ/K]	56810	56810	56810	56810	56810	56810
τ	[h]	46.94	46.78	46.64	46.6	46.59	46.58
a_H		4.13	4.12	4.11	4.11	4.11	4.11
$Q_{H,H}$	[kWh]	500.94	717.3	1907.13	3492.55	4303.51	5204.88
q_{int}	[W/m²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	1300.51	1300.51	1258.56	1300.51	1258.56	1300.51
Q_{sol}	[kWh]	1562.54	1282.31	857.3	591.07	324.63	249.56
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2863.05	2582.82	2115.86	1891.58	1583.19	1550.07
γ_H		5.72	3.6	1.11	0.54	0.37	0.3
$\eta_{H,gn}$		0.17	0.28	0.76	0.96	0.99	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	14.22	-5.89	299.08	1676.63	2736.15	3654.81
L_H	[h]	0	0	0	712	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_r [W/K]	212.42
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	128.51
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	18349.04
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q_{KH} [kWh]	17896.82

Strefa: Piwnica

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	12.10
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	30.25
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V_{ue} [m³/h]	15.13
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym n_{ue} [1/h]	0.5

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	H_{tr} [W/K]	C_m [kJ/K]
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	19.61	19.61	0.280	2.467	3510.15
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	32.63	32.63	0.444	6.512	5149.01
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna	9.80	10.04	1.055	10.342	1549.38

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	H_{tr} [W/K]
Okno piwnicy	Okno	0.24	1.00	1.500	0.360

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_o	°C	3.81	3.04	6.4	10.3	16.18	17.71
θ_e	°C	-0.5	-1.5	2.6	7.3	14.6	16.4

ZAŁĄCZNIKI

t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	24.72	24.72	24.72	24.72	24.72	24.72
H_{lu}	[W/K]	6.39	6.39	6.39	6.39	6.39	6.39
q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	2.3	2.63	5.1	8.66	10.87	12.68
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_u	°C	18.85	18.03	13.79	8.9	5.8	3.4
θ_e	°C	17.9	17	11.8	5.8	2	-1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	24.72	24.72	24.72	24.72	24.72	24.72
H_{lu}	[W/K]	6.39	6.39	6.39	6.39	6.39	6.39
q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	11.91	9.5	6.89	4.15	2.34	1.88

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
		Netto	Brutto				
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	19.61	19.61	0.280	2.467	3510.15	
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	32.63	32.63	0.160	2.341	5149.01	
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna	9.80	10.04	0.246	2.406	1549.38	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okno piwnicy	Okno	0.24	1.00	1.500	0.360		
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _u	°C	6.56	5.94	8.82	12.21	17.19	18.54
θ _e	°C	-0.5	-1.5	2.6	7.3	14.6	16.4
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H _{ue}	[W/K]	12.61	12.61	12.61	12.61	12.61	12.61
H _{lu}	[W/K]	6.39	6.39	6.39	6.39	6.39	6.39
q _{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q _{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q _{sol}	[kWh]	2.3	2.63	5.1	8.66	10.87	12.68
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _u	°C	19.45	18.68	15.06	10.87	8.23	6.2
θ _e	°C	17.9	17	11.8	5.8	2	-1
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H _{ue}	[W/K]	12.61	12.61	12.61	12.61	12.61	12.61
H _{lu}	[W/K]	6.39	6.39	6.39	6.39	6.39	6.39
q _{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q _{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q _{sol}	[kWh]	11.91	9.5	6.89	4.15	2.34	1.88

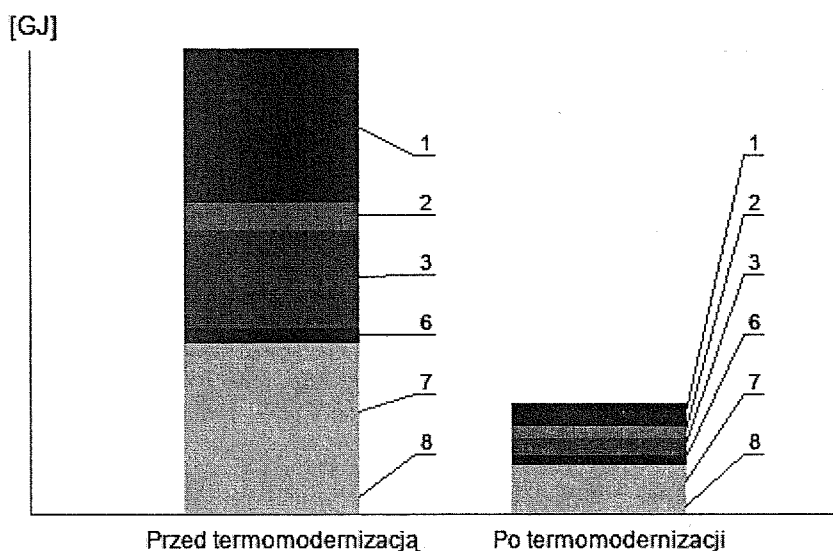
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	35.30	13.47
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.65	0.63
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	258.30	66.05
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	287.09	64.42
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	21.34	8.07

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

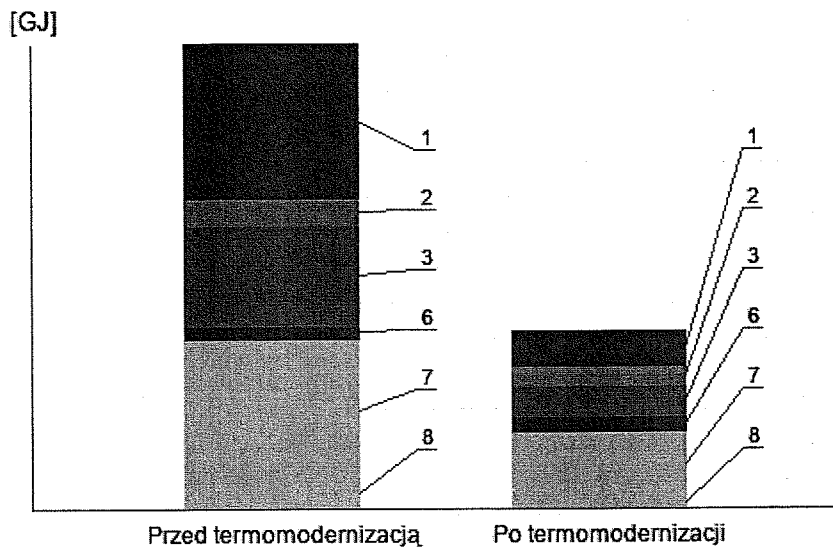


	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	101.3	32.84	13.68	18.88
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	17.39	5.64	7.76	10.71
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	65.7	21.3	11.89	16.4
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	10.1	3.27	5.89	8.12
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	92.61	30.02	25.2	34.77
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	21.34	6.92	8.07	11.13
	Suma:	308.43	100.00	72.49	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	117.58	33.2	27.24	20.07
	[2] Straty przez przenikanie: okna	20.18	5.7	15.45	11.39
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	76.24	21.53	23.63	17.41
	[4] Straty przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	11.72	3.31	11.72	8.64
	[7] Straty przez wentylację	107.11	30.24	49.6	36.55
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	21.34	6.03	8.07	5.95
	Suma:	354.17	100.00	135.71	100.00

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

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania	3.99
2	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	6.57
3	Strop pod poddaszem	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	7.68
4	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Modernizacja systemu wentylacji	11.54
5	Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych	15.43
6	Ściana zewnętrzna piwnicy	Ocieplenie ścian piwnic ponad poziomem gruntu	29.66
7	Ściana przylegająca do gruntu	Ocieplenie ścian przylegających do gruntu	31.25

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	13.47
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.65
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	66.05
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	64.42
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	21.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	83.98
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	81.91

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania	3.99
2	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	6.57
3	Strop pod poddaszem	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	7.68
4	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Modernizacja systemu wentylacji	11.54
5	Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych	15.43
6	Ściana zewnętrzna piwnicy	Ocieplenie ścian piwnic ponad poziomem gruntu	29.66

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	13.48
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.65
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	66.17
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	64.54
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	21.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	84.13
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	82.06

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania	3.99
2	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	6.57
3	Strop pod poddaszem	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	7.68

ZAŁĄCZNIKI

4	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Modernizacja systemu wentylacji	11.54
5	Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych	15.43
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			13.49
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.65
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			66.45
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			64.82
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			21.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			84.49
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			82.41

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania	3.99
2	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	6.57
3	Strop pod poddaszem	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	7.68
4	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Modernizacja systemu wentylacji	11.54
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			14.07
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.65
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			71.82
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			70.05
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			21.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			91.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			89.07

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania	3.99
2	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	6.57
3	Strop pod poddaszem	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	7.68
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			19.94
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.65
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			122.99
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			119.96
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			21.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			156.37
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			152.52

ZAŁĄCZNIKI

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania	3.99
2	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	6.57
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			25.94
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.65
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			171.98
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			167.74
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			21.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			218.65
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			213.27

Wariant optymalizacyjny 8

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania	3.99
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			35.30
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.65
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			258.30
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			251.94
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			21.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			328.41
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			320.31

