

Audyt energetyczny budynku

Budynek mieszkalny wielorodzinny, Leśna 17, 26-670 Pionki

Za zgodność z oryginałem
świadczę

Pionki, dnia ...06...06...2017
str. 1-40

BURMISTRZ


Romuald Zawodnik

Audyt Energetyczny Budynku

Leśna 17
26-670 Pionki
Powiat Radomski
województwo: mazowieckie

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

inwestor:	Gmina Miasta Pionki ul.: Al. Jana Pawła II, nr: 15 kod: 26-670, miejscowość: Pionki
wykonawca audytu:	Argox Eco Energia Tomasz Jaremkiewicz, 03-566 Warszawa, ul. Dalanowska 46/59, REGON: 142050522
uprawnienia wykonawcy:	mgr inż. Tomasz Jaremkiewicz, 03-566 Warszawa, ul. Dalanowska 46/59, studia podyplomowe „Budownictwo energooszczędne, certyfikacja energetyczna, audyt energetyczny i termomodernizacja budynków” MEiL PW, audytor energetyczny ZAE Nr 1641
data wykonania audytu:	2017-08-25
numer opracowania:	
podpis wykonawcy:	

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek mieszkalny wielorodzinny	1.2 Rok budowy	1954
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*)</small> <small>(*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>	Gmina Miasta Piosnki ul.: Al. Jana Pawła II, nr: 15 kod: 26-670, miejscowość: Pionki	1.4 Adres budynku ul.: Leśna, nr: 17 kod: 26-670 miejscowość: Pionki powiat: Powiat Radomski województwo: mazowieckie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Argox Eco Energia Tomasz Jaremkiewicz, 03-566 Warszawa, ul. Dalanowska 46/59, REGON: 142050522			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Tomasz Jaremkiewicz, 03-566 Warszawa, ul. Dalanowska 46/59, 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: 2017-08-25	
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. 17	
6.3	Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...	str. 21	
6.4	Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.	str. 22	
7	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str. 23	
7.1	Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych	str. 23	
7.2	Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str. 24	
8	Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji	str. 25	
ZAŁĄCZNIKI		str. 26	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 26	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 27	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 29	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 30	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 39	

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	3	3
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	15760.00	15760.00
4	Powierzchnia netto budynku [m ²]	2388.73	2388.73
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	1661.12	1661.12
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	727.61	727.61
7	Liczba lokali mieszkalnych	76	76
8	Liczba osób użytkujących budynek	153	153
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	podgrzewacze elektryczne	podgrzewacze elektryczne
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	węzeł cieplny	węzeł cieplny
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.29	0.29
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]			
1	Ściany zewnętrzne	1.056	0.191
2	Podłoga na gruncie	1.402	1.402
3	Strop pod poddaszem	1.523	0.144
4	Strop na piwnicą	1.468	0.243
5	Drzwi zewnętrzne	3.500	1.300
6	Okna	2.600	0.900
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.93	0.93
2	Sprawność przesyłania [-]	0.96	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	0.77
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	1.00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.96	0.96
2	Sprawność przesyłu [-]	0.80	0.80
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.85	0.85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	mechaniczna nawiewno - wywiewna	mechaniczna nawiewno - wywiewna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	centrala wentylacyjna	centrala wentylacyjna
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	8517.29	6246.60
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	1.27	0.93
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	311.22	120.79
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	11.99	11.99
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1927.16	449.00

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2803.32	653.14	
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	253.24	253.24	
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-	
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/(m² rok)	224.12	52.22	
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	326.02	75.96	
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]	43.52	43.52	
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	12089.31	12089.31	
3	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m³]	29.56	29.56	
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00	
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m2 pow. użytkowej [zł/(m² m-c)]	4.26	0.99	
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	142.00	142.00	
7	Inne [zł]	155.56	155.56	
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
Planowana kwota kredytu [zł]		940634.33	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	70.37
Planowane koszty całkowite [zł]		940634.33	Premia termomodernizacyjna [zł]	150501.49
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			121196.24	
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 WYTTCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja budowlana
- Dokumentacja fotograficzna
- Wywiad przeprowadzony z przedstawicielem Inwestora
- Projekcja perspektywiczna budynku

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).
Przedstawienie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań poprawiających komfort użytkowania 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 "Ciepłne 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

Jest to budynek trzykondygnacyjny, trzyklatkowy, częściowo podpiwniczony z poddaszem nieużytkowym, wykonany w technologii tradycyjnej, murowanej. Budynek został oddany do użytku w 1954 r.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne	Ściany zewnętrzne $U = 1,056 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
-------------------	-------------------------------------------------------

Dach / stropodach

Strop pod poddaszem	Strop pod poddaszem $U = 1.523 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Strop na piwnicę	Strop na piwnicę $U = 1.468 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Podłoga

Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie $U = 1,402 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
--------------------	--------------------------------------------------------

Stolarka otworowa

Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne $U = 3,50 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Okna	Okna $U = 2,60 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

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]	311.22
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	11.99
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1927.16
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2803.32
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	253.24
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]	0.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	224.12
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	326.02

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	43.52
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	12089.31
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	29.56
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł]	4.26
Opłata abonamentowa [zł]	142.00
Inne	
Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	155.56

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Źródłem ciepła dla budynku jest miejska sieć ciepłownicza

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

Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest w podgrzewaczach elektrycznych

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

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	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.65

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

W budynku zastosowano system wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	Nie przewiduje się termomodernizacji	
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	
Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych metodą lekką mokrą	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Strop pod poddaszem	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Strop na piwnicą	Ocieplenie stropu nad piwnicą	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych do klatek schodowych	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych do klatek schodowych	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych do klatek schodowych	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Okna	Wymiana okien	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Okna	Wymiana okien	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Okna	Wymiana okien	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Strop na piwnicą

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	440.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	440.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropu nad piwnicą
Materiał izolacyjny	wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	400.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	36	365.8	513	595.2

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	20.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	48.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	40.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	128.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	20.00 [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]	-	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.857	3.143	3.429	3.714	4.000
R	[(m² K)/W]	0.681	3.539	3.824	4.110	4.396	4.681
U	[W/(m² K)]	1.468	0.28	0.26	0.24	0.23	0.21
Q	[GJ]	205.65	39.60	36.64	34.09	31.88	29.93
q	[MW]	0.0258	0.0050	0.0046	0.0043	0.0040	0.0038
ΔQ	[zł/rok]	-	10251.38	10434.04	10591.30	10728.12	10848.24
N	[zł]	-	52800.00	54560.00	56320.00	58080.00	59840.00
SPBT	[lata]	-	5.15	5.23	5.32	5.41	5.52

Wybrany wariant

SPBT	5.32 [lata]
------	-------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	10591.30 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	56320.00 [zł]
<p>Koszt energii</p> <p>Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1</p>	
<p>Uzasadnienie</p> <p>Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.</p>	
<p>Uwagi audytora</p> <p>Podane ceny są cenami brutto.</p> <p>Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych.</p>	

Strop pod poddaszem

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1088.47 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1088.47 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją
Materiał izolacyjny	wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.22 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	400.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	36	365.8	513	595.2

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	20.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	88.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	30.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	168.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	30.00 [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]	-	0.19	0.20	0.21	0.22	0.23
ΔR	[(m² K)/W]	-	5.429	5.714	6.000	6.286	6.571
R	[(m² K)/W]	0.657	6.085	6.371	6.657	6.942	7.228
U	[W/(m² K)]	1.523	0.16	0.16	0.15	0.14	0.14
Q	[GJ]	527.80	56.96	54.41	52.07	49.93	47.96
q	[MW]	0.0663	0.0072	0.0068	0.0065	0.0063	0.0060
ΔQ	[zł/rok]	-	29068.89	29226.61	29370.79	29503.10	29624.95
N	[zł]	-	169801.32	174155.20	178509.08	182862.96	187216.84
SPBT	[lata]	-	5.84	5.96	6.08	6.20	6.32

Wybrany wariant

SPBT	6.20 [lata]
Numer wybranego wariantu	4

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	29503.10 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	182862.96 [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 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.	

Ściany zewnętrzne

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1822.07 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1822.07 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych metodą lekką mokrą
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	400.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	36	365.8	513	595.2

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	20.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	60.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	60.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	190.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	50.00 [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]	-	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.714	4.000	4.286	4.571	4.857
R	[(m² K)/W]	0.947	4.661	4.947	5.233	5.518	5.804
U	[W/(m² K)]	1.056	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17
Q	[GJ]	612.85	124.49	117.30	110.90	105.16	99.98
q	[MW]	0.0770	0.0156	0.0147	0.0139	0.0132	0.0126
ΔQ	[zł/rok]	-	30150.54	30594.46	30989.90	31344.39	31663.98
N	[zł]	-	331616.81	338905.09	346193.37	353481.66	360769.94
SPBT	[lata]	-	11.00	11.08	11.17	11.28	11.39

Wybrany wariant

SPBT	11.17 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	30989.90 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	346193.37 [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.</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>	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Okna

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	432.26 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	3686

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	36	365.8	513	595.2

Okna

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana okien
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana okien
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana okien

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	800.00	zł/m ²	432.26	345808.00
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)]	2.600	0.900	0.850	0.800
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	4.00	1.00	1.00	1.00
l	[m]	1105.60	1105.60	1105.60	1105.60
c _e	[-]	-	-	-	-
c _{ni}	[-]	-	-	-	-
c _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	514.14	162.95	156.07	149.19
q	[MW]	0.0791	0.0241	0.0232	0.0224
ΔQ	[zł/rok]	-	23261.56	23686.51	24111.46
N	[zł]	-	345808.00	432260.00	518712.00
SPBT	[lata]	-	14.87	18.25	21.51

Wybrany wariant

SPBT	14.87 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	23261.56 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	345808.00 [zł]
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.	

Drzwi zewnętrzne

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	6.30 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	8.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	1022

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	8	8	8	8	8	8
T _{e,m}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	285.2	249.2	111.6	51	-21	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	8	8	8	8	8	8
T _{e,m}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	-24	-6.2	153	223.2

Drzwi zewnętrzne

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana drzwi zewnętrznych do klatek schodowych
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana drzwi zewnętrznych do klatek schodowych
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana drzwi zewnętrznych do klatek schodowych

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1500.00	zł/m ²	6.30	9450.00
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	1.00	1.00	1.00
l	[m]	37.80	37.80	37.80	37.80
c _e	[-]	-	-	-	-
c _{ez}	[-]	-	-	-	-
c _{en}	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	2.80	0.94	0.88	0.83
q	[MW]	0.0013	0.0004	0.0004	0.0004
ΔQ	[zł/rok]	-	207.46	212.44	217.42
N	[zł]	-	9450.00	10710.00	11970.00
SPBT	[lata]	-	45.55	50.41	55.05

Wybrany wariant

SPBT	45.55 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	207.46 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	9450.00 [zł]
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 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 stropu nad piwnicą, wełna mineralna	56320.00	5.32
2	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją, wełna mineralna	182862.96	6.20
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych metodą lekką mokrą, styropian	346193.37	11.17
4	Wymiana okien	345808.00	14.87
5	Wymiana drzwi zewnętrznych do klatek schodowych	9450.00	45.55

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: bez zmian	$\eta_g = 0.93$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: bez zmian	$\eta_e = 0.77$
Akumulacja ciepła: bez zmian	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.69$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Istniejący system grzewczy nie poddany termomodernizacji	
Uwagi audytora	

Audyt energetyczny budynku Leśna 17, 26-670 Pionki

WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

		Premia termomodernizacyjna						
	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
1.	2.	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]
	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	940634.33	121196.24	70.37	752507.46	188126.87	150501.49	242392.48
	Wariant optymalizacyjny 2	931184.33	121003.37	70.29	744947.46	186236.87	148989.49	242006.74
	Wariant optymalizacyjny 3	585376.33	81313.50	46.92	468301.06	117075.27	93660.21	162627.00
	Wariant optymalizacyjny 4	239182.96	40383.41	22.88	191346.37	47836.59	38269.27	80766.82
	Wariant optymalizacyjny 5	56320.00	10205.00	5.79	45056.00	11264.00	9011.20	20410.00
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny								
realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1								
planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 940634.33 zł								
kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł								
wy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 0.00 zł, planowana kwota kredytu wynosi 940634.33 zł								
kres 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	Strop na piwnicą	Ocieplenie stropu nad piwnicą	5.32
2	Strop pod poddaszem	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją	6.20
3	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	11.17
4	Okna	Wymiana okien	14.87
5	Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych do klatek schodowych	45.55
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			120.79
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			11.99
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			449.00
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			653.14
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			253.24
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			52.22
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			75.96

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	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, Ściana zewnętrzna	1822.07 [m ²]	60.00 [zł/m ²]	109324.22
2	Ściany zewnętrzne - robocizna	1822.07 [m ²]	20.00 [zł/m ²]	36441.41
3	Ściany zewnętrzne - sprzęt	1822.07 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	91103.52
4	Ściany zewnętrzne - prace dodatkowe	1822.07 [m ²]	60.00 [zł/m ²]	109324.22
5	Strop pod poddaszem - wełna mineralna ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.220 [m] Strop nad ostanią kondygnacją, Strop nad ostatnią kondygnacją	1088.47 [m ²]	88.00 [zł/m ²]	95785.36
6	Strop pod poddaszem - robocizna	1088.47 [m ²]	20.00 [zł/m ²]	21769.40
7	Strop pod poddaszem - sprzęt	1088.47 [m ²]	30.00 [zł/m ²]	32654.10
8	Strop pod poddaszem - prace dodatkowe	1088.47 [m ²]	30.00 [zł/m ²]	32654.10
9	Strop na piwnicę - wełna mineralna ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.120 [m] Strop nad piwnicą	440.00 [m ²]	48.00 [zł/m ²]	21120.00
10	Strop na piwnicę - robocizna	440.00 [m ²]	20.00 [zł/m ²]	8800.00
11	Strop na piwnicę - sprzęt	440.00 [m ²]	20.00 [zł/m ²]	8800.00
12	Strop na piwnicę - prace dodatkowe	440.00 [m ²]	40.00 [zł/m ²]	17600.00
13	Drzwi zewnętrzne - Wymiana drzwi zewnętrznych do klatek schodowych	6.30 [m ²]	1500.00 [zł/m ²]	9450.00
14	Okna - Wymiana okien	432.26 [m ²]	800.00 [zł/m ²]	345808.00

ZAŁĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	43.52	12089.31	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	43.52	12089.31	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				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	155.56	0.00	142.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	155.56	0.00	142.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ1

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna				
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.056				
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	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.57	0.77	880	1800	
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
Ściany zewnętrzne		TAK		1.056		0.191

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie				
Typ przegrody		Podłoga na gruncie				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.402				
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	0.035	1.05	920	2000	
2	Beton	0.2	1.5	0	0	
3	Papa bitumiczna	0.01	0.23	0	0	
4	Żwir	0.3	0.9	840	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
Podłoga na gruncie		NIE		1.402		1.402

Symbol przegrody: ST

Nazwa przegrody		Strop nad piwnicą				
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.468				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.17				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]	
1	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakota	0.02	1.05	920	2000	
2	Tynk lub gładź cementowa	0.04	1	840	2000	
3	Strop Akermana o grubości 22 cm	0.24	0.85	1000	1000	
Występowanie przegrody w grupie						
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji

ZAŁĄCZNIKI

Strop na piwnicę	TAK	1.468	0.243
------------------	-----	-------	-------

Symbol przegrody: STNK

Nazwa przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją			
Typ przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.523			
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)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Beton	0.035	1.5	0	0
2	Trociny drzewne luzem	0.01	0.09	2510	250
3	Papa (asfaltowa)	0.005	0.18	1460	1000
4	Strop Akermana o grubości 22 cm	0.24	0.85	1000	1000
5	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	
Strop pod poddaszem		TAK	1.523	0.144	

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: Ok

Nazwa przegrody		Okna	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.6	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		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	TAK	2.600	0.900

ZAŁĄCZNIKI

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

Strefa: Pomieszczenia

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	1661.12
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	4651.14
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy θ_{iH} [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	614614.4

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	648.47	648.47	0.325	94.815	41761.47
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	138.29	163.14	1.056	146.056	21843.22
Strop pod poddaszem	Strop nad ostanią kondygnacją	850.13	850.13	1.523	1164.969	54047.01
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	138.29	163.14	1.056	146.056	21843.22
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	684.56	873.26	1.056	722.992	108126.44
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	742.01	935.87	1.056	783.665	117200.35
Strop na piwnicę	Strop nad piwnicą	440.00	440.00	1.468	516.583	63360

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	17.85	4.00	2.600	46.410
Okna	Okno	7.00	4.00	2.600	18.200
Okna	Okno	17.85	4.00	2.600	46.410
Okna	Okno	7.00	4.00	2.600	18.200
Okna	Okno	188.70	4.00	2.600	490.620
Okna	Okno	45.90	4.00	2.600	119.340
Okna	Okno	135.00	4.00	2.600	351.000
Okna	Okno	2.88	4.00	2.600	7.488
Okna	Okno	10.08	4.00	2.600	26.208

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]	6080.00
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)]	1.60
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	329.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.90

ZAŁĄCZNIKI

Urządzenia pomocnicze								
System		Opis urządzenia					Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
wentylacja	Inne						5.00 [W/m²]	0. [h]
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009								
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec	
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20	
θ_e	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1	
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720	
H	[W/K]	7154.84	7154.84	7154.84	7154.84	7154.84	7154.84	
C_m	[kJ/K]	614614.4	614614.4	614614.4	614614.4	614614.4	614614.4	
τ	[h]	23.86	23.86	23.86	23.86	23.86	23.86	
a_H		2.59	2.59	2.59	2.59	2.59	2.59	
$Q_{H,ht}$	[kWh]	111459.73	99174.21	80814.01	68307.99	38024.33	13584.25	
q_{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	
Q_{int}	[kWh]	8774.7	7925.54	8774.7	8491.65	8774.7	8491.65	
Q_{sol}	[kWh]	5854.81	6711.04	13064.08	17867.58	24742.98	25972.26	
$Q_{H,gn}$	[kWh]	14629.51	14636.58	21838.78	26359.23	33517.68	34463.91	
γ_H		0.13	0.15	0.27	0.39	0.88	2.54	
$\eta_{H,gn}$		1	0.99	0.98	0.95	0.77	0.37	
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	96830.22	84684	59412.01	43266.72	12215.72	832.6	
L_H	[h]	744	672	744	720	423	0	
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień	
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20	
θ_e	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8	
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744	
H	[W/K]	7154.84	7154.84	7154.84	7154.84	7154.84	7154.84	
C_m	[kJ/K]	614614.4	614614.4	614614.4	614614.4	614614.4	614614.4	
τ	[h]	23.86	23.86	23.86	23.86	23.86	23.86	
a_H		2.59	2.59	2.59	2.59	2.59	2.59	
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3872.29	16457.24	33962.24	60447.18	86082.17	100432.64	
q_{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	
Q_{int}	[kWh]	8774.7	8774.7	8491.65	8774.7	8491.65	8774.7	
Q_{sol}	[kWh]	26798.85	23274.02	15335.65	9082.47	4265.09	3569.9	
$Q_{H,gn}$	[kWh]	35573.55	32048.72	23827.3	17857.17	12756.74	12344.6	
γ_H		9.19	1.95	0.7	0.3	0.15	0.12	
$\eta_{H,gn}$		0.11	0.46	0.83	0.97	0.99	1	
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	1714.83	14185.58	43125.73	73453	88088.04	
L_H	[h]	0	0	531	744	720	744	
Wyniki zapotrzebowania na ciepło								
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						4699.01		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						2455.83		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						517808.45		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						753224.13		

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe



Załączniki

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	648.47	648.47	0.325	94.815	41761.47
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	138.29	163.14	0.191	26.429	21843.22
Strop pod poddaszem	Strop nad ostanią kondygnacją	850.13	850.13	0.144	110.208	54047.01
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	138.29	163.14	0.191	26.429	21843.22
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	684.56	873.26	0.191	130.827	108126.44
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	742.01	935.87	0.191	141.806	117200.35
Strop na piwnicę	Strop nad piwnicą	440.00	440.00	0.243	85.645	63360

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Okna	Okno	17.85	1.00	0.900	16.065
Okna	Okno	7.00	1.00	0.900	6.300
Okna	Okno	17.85	1.00	0.900	16.065
Okna	Okno	7.00	1.00	0.900	6.300
Okna	Okno	188.70	1.00	0.900	169.830
Okna	Okno	45.90	1.00	0.900	41.310
Okna	Okno	135.00	1.00	0.900	121.500
Okna	Okno	2.88	1.00	0.900	2.592
Okna	Okno	10.08	1.00	0.900	9.072

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]	4792.52
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)]	1.60
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	329.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.90

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
wentylacja	Inne	5.00 [W/m²]	0. [h]

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	2709.99	2709.99	2709.99	2709.99	2709.99	2709.99
C_m	[kJ/K]	614614.4	614614.4	614614.4	614614.4	614614.4	614614.4
τ	[h]	63	63	63	63	63	63
a_H		5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,ht}$	[kWh]	42818.94	38109.25	31207.39	26428.94	15008.02	5375.67
q_{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	8774.7	7925.54	8774.7	8491.65	8774.7	8491.65
Q_{sol}	[kWh]	6318.31	7127.12	13527.76	18311.48	25199.68	26405.43
$Q_{H,gn}$	[kWh]	15093.01	15052.66	22302.46	26803.13	33974.38	34897.08
γ_H		0.35	0.39	0.71	1.01	2.26	6.49
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.94	0.83	0.44	0.15
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	27725.93	23056.59	10243.08	4182.34	59.29	141.11
L_H	[h]	744	436	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	2709.99	2709.99	2709.99	2709.99	2709.99	2709.99
C_m	[kJ/K]	614614.4	614614.4	614614.4	614614.4	614614.4	614614.4
τ	[h]	63	63	63	63	63	63
a_H		5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1532.38	6512.59	13405.45	23435.25	33193.39	38651.4
q_{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	8774.7	8774.7	8491.65	8774.7	8491.65	8774.7
Q_{sol}	[kWh]	27250.27	23756.17	15785.13	9526.1	4618.79	3945.61
$Q_{H,gn}$	[kWh]	36024.97	32530.87	24276.78	18300.8	13110.44	12720.31
γ_H		23.51	5	1.81	0.78	0.39	0.33
$\eta_{H,gn}$		0.04	0.2	0.54	0.92	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	91.38	6.42	295.99	6598.51	20082.95	25931.09
L_H	[h]	0	0	0	0	454	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	1005.19
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	1704.8
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	118414.68
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	172250.56

Strefa: Części wspólne

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	727.61
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	2037.31
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	8.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	33935.25

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Strop pod poddaszem	Strop nad ostatnią kondygnacją	238.34	238.34	1.523	362.897	15152.47
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	89.71	93.91	1.056	94.748	14170.01
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	29.20	31.30	1.056	30.843	4612.77

Załączniki

Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	4.20	4.00	3.500	14.700		
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.10	4.00	3.500	7.350		
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]			1126.34				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ _o [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]			0.00				
Czas użytkowania t _{uz} [doba]			365.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]			1.00				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	8	8	8	8	8	8
θ _e	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	893.81	893.81	893.81	893.81	893.81	893.81
C _m	[kJ/K]	33935.25	33935.25	33935.25	33935.25	33935.25	33935.25
τ	[h]	10.55	10.55	10.55	10.55	10.55	10.55
a _H		1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
Q _{H,ht}	[kWh]	6139.63	5363.2	2388.79	1088.81	-2768.54	-5805
q _{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q _{int}	[kWh]	1082.68	977.91	1082.68	1047.76	1082.68	1047.76
Q _{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q _{H,gn}	[kWh]	1082.68	977.91	1082.68	1047.76	1082.68	1047.76
γ _H		0.18	0.18	0.45	0.96	-0.39	-0.18
η _{H,gn}		0.96	0.95	0.84	0.64	-2.56	-5.54
Q _{H,nd,n}	[kWh]	5100.26	4434.19	1479.34	418.24	3.12	0
L _H	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	8	8	8	8	8	8
θ _e	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	893.81	893.81	893.81	893.81	893.81	893.81
C _m	[kJ/K]	33935.25	33935.25	33935.25	33935.25	33935.25	33935.25
τ	[h]	10.55	10.55	10.55	10.55	10.55	10.55
a _H		1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
Q _{H,ht}	[kWh]	-7382.77	-5668.91	-3061.98	-131.84	3280.58	4796.05
q _{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q _{int}	[kWh]	1082.68	1082.68	1047.76	1082.68	1047.76	1082.68

ZAŁĄCZNIKI

Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1082.68	1082.68	1047.76	1082.68	1047.76	1082.68
γ_H		-0.15	-0.19	-0.34	-8.21	0.32	0.23
$\eta_{H,gn}$		-6.82	-5.24	-2.92	-0.12	0.9	0.94
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1.11	4.33	0	0	2337.6	3778.33
L_H	[h]	744	744	720	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	510.54
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	383.27
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	17556.52
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	25538.39

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			
Strop pod poddaszem	Strop nad ostatnią kondygnacją	238.34	238.34	0.144	34.331	15152.47
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	89.71	93.91	0.191	17.145	14170.01
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	29.20	31.30	0.191	5.581	4612.77

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m ² h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	4.20	1.00	1.300	5.460
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.10	1.00	1.300	2.730

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]	1126.34
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)]	0.00
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	365.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	1.00

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	8	8	8	8	8	8
θ_e	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	442.65	442.65	442.65	442.65	442.65	442.65
C_m	[kJ/K]	33935.25	33935.25	33935.25	33935.25	33935.25	33935.25
τ	[h]	21.3	21.3	21.3	21.3	21.3	21.3
a_H		2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3035.28	2651.79	1184.31	540.5	-1377.09	-2887.45

ZAŁĄCZNIKI

q_{int}	[W/m ²]	2	2	2	2	2	2
Q_{int}	[kWh]	1082.68	977.91	1082.68	1047.76	1082.68	1047.76
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1082.68	977.91	1082.68	1047.76	1082.68	1047.76
γ_H		0.36	0.37	0.91	1.94	-0.79	-0.36
$\eta_{H,gn}$		0.95	0.94	0.74	0.46	-1.27	-2.76
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2006.73	1732.55	383.13	58.53	0	4.37
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	8	8	8	8	8	8
θ_e	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	442.65	442.65	442.65	442.65	442.65	442.65
C_m	[kJ/K]	33935.25	33935.25	33935.25	33935.25	33935.25	33935.25
τ	[h]	21.3	21.3	21.3	21.3	21.3	21.3
a_H		2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-3672.24	-2819.76	-1523.05	-65.58	1625.05	2373.22
q_{int}	[W/m ²]	2	2	2	2	2	2
Q_{int}	[kWh]	1082.68	1082.68	1047.76	1082.68	1047.76	1082.68
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1082.68	1082.68	1047.76	1082.68	1047.76	1082.68
γ_H		-0.29	-0.38	-0.69	-16.51	0.64	0.46
$\eta_{H,gn}$		-3.39	-2.6	-1.45	-0.06	0.84	0.91
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	0	0	744.93	1387.98
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					65.25		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					377.4		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					6318.22		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					9190.73		

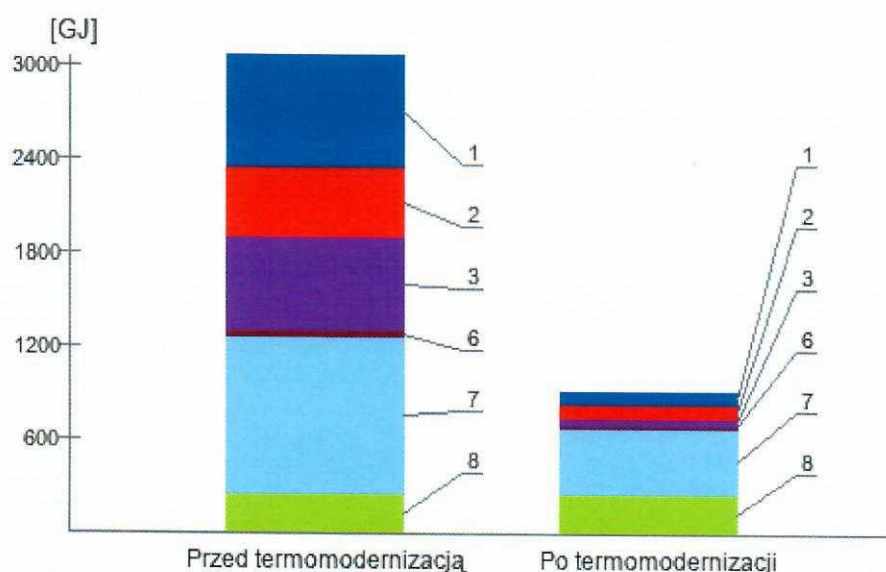
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	311.22	120.79
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	11.99	11.99
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1927.16	449.00
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2803.32	653.14
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	253.24	253.24

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

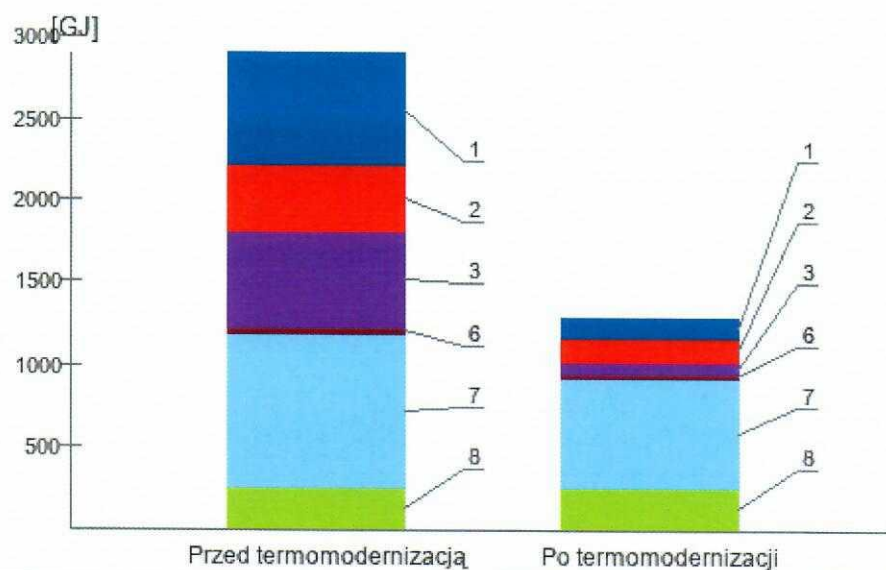


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	711.73	23.29	76.37	8.43
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	438.9	14.36	89.87	9.92
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	605.15	19.8	41.04	4.53
	[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	36.84	1.21	21.75	2.4
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	1010.71	33.07	424.1	46.79
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	253.24	8.29	253.24	27.94
	Suma:	3056.56	100.00	906.38	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	677.69	23.36	122.63	9.53
	[2] Straty przez przenikanie: okna	418.19	14.41	144.81	11.25
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	574.9	19.81	65.28	5.07
	[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	35.11	1.21	35.11	2.73
	[7] Straty przez wentylację	942.32	32.48	665.61	51.73
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	253.24	8.73	253.24	19.68
	Suma:	2901.46	100.00	1286.68	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop na piwnicą	Ocieplenie stropu nad piwnicą	5.32
2	Strop pod poddaszem	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją	6.20
3	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	11.17
4	Okna	Wymiana okien	14.87

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	121.35
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	11.99
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	450.78
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	655.72
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	253.24
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	52.42
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	76.26

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop na piwnicą	Ocieplenie stropu nad piwnicą	5.32
2	Strop pod poddaszem	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją	6.20
3	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	11.17

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	180.78
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	11.99
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	941.56
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1369.64
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	253.24
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	109.50
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	159.28

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop na piwnicą	Ocieplenie stropu nad piwnicą	5.32
2	Strop pod poddaszem	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją	6.20

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	242.59
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	11.99
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1446.49
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2104.13
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	253.24

ZAŁĄCZNIKI

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	168.22
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	244.70

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop na piwnicą	Ocieplenie stropu nad piwnicą	5.32

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	293.98
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	11.99
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1805.45
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2626.27
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	253.24
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	209.97
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	305.43