

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

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

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz.1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłota właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 listopada 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dziennik Ustaw 2020 pozycja 22
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego Dz.U 2020 poz 879
- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U 2019 poz 1065 (z późniejszymi zmianami)

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek o konstrukcji tradycyjnej murowanej z czterema kondygnacjami nadziemnymi, w tym poddaszem użytkowym oraz z pełnym podpiwniczeniem

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściany frontowe	ŚF
Ściany podwórze - mieszkalne	Ściany podwórze - mieszkalne
Ściana przylegająca	Ściana przylegająca do sąsiedniej kamienicy

Dach / stropodach

Dach	Dach nad ostatnią kondygnacją mieszkalną
Strop nad piwnicą - nie przeznaczony do termomodernizacji	

Podłoga

Stolarka otworowa

Okna PCV - lokale mieszkalne	Okna PCV
Drzwi PCV mieszkalne	Drzwi PCV mieszkalne
Drzwi drewniane - lokale mieszkalne	Drzwi drewniane - lokale mieszkalne
Okno drewniane - lokal mieszkalny	Okno drewniane - lokal mieszkalny

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]	43.15
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.49
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	413.42
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	554.03
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	52.65
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)]	317.91
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	426.04

Oplaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	320.00
Oплата 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Oплата za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	60.80
Oплата 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Oплата za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	40.90
Oплата abonamentowa [zł]	17.64
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	320.00

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

System ogrzewania oparty na indywidualnych kotłach gazowych

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.91
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.82
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.75

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Sytem ogrzewania oparty na indywidualnych kotłach gazowych

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.85
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.68

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja naturalna grawitacyjna

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	Brak możliwości wymiany źródła ciepła
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak możliwości wymiany źródła ciepła
Ściany frontowe	Docieplenie ścian tynkiem termochronnym, odtworzenie lub konserwacja i naprawa historycznych detali elewacji	Przegroda nie spełnia wymagań izolacyjności.
Ściany podwórze - mieszkalne	Ocieplenie ścian warstwą styropianu	Przegroda o wysokim współczynniku przenikania ciepła - podlega termomodernizacji
Ściana przylegająca	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ściana przylegająca - brak możliwości termomodernizacji
Dach	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak możliwości termomodernizacji
Strop nad piwnicą - nie przeznaczony do termomodernizacji	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak możliwości termomodernizacji
Okna PCV - lokale mieszkalne	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie wymagają termomodernizacji
Drzwi PCV mieszkalne	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak możliwości termomodernizacji
Drzwi drewniane - lokale mieszkalne	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak możliwości termomodernizacji
Okno drewniane - lokal mieszkalny	wymiana okien na drewniane o współczynniku przenikania ciepła nie większym niż 0,9W/m ² K	Wysoki współczynnik przenikania ciepła - należy poddać termomodernizacji
Ocena wentylacji	Nie występuje	Brak możliwości modernizacji istniejącego systemu wentylacyjnego

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

Ściany podwórze - mieszkalne

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	186.18 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	186.18 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3468
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian warstwą styropianu
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	7.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	1.8	-0.8	4.4	8.1	13.2	16.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	564.2	582.4	483.6	357	68	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	18.5	17.8	13.3	9.3	4	1.7
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	33.5	331.7	480	567.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	900.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.10	0.15	0.20	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.226	4.839	6.452	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.764	3.990	5.603	7.216	-	-
U	[W/(m ² K)]	1.308	0.25	0.18	0.14	-	-
Q	[GJ]	72.99	13.98	9.96	7.73	-	-
q	[MW]	0.0093	0.0018	0.0013	0.0010	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	18882.85	20170.65	20882.75	-	-
N	[zł]	-	158251.30	167560.20	186178.00	-	-
SPBT	[lata]	-	8.38	8.31	8.92	-	-

Wybrany wariant

SPBT	8.31 [lata]
Numer wybranego wariantu	2

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	20170.65 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	167560.20 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrano wariant z najkrótszym SPBT	
Uwagi audytora	
Ocieplenie ścian warstwą styropianu wraz z wykonaniem izolacji pionowej ścian piwnicznych, izolacja pozioma, dezynfekcja lica muru, wzmocnienie konstrukcji murów, remont werandy i pionu sanitarnego, renowacja cokołu piaskowcowego oraz i wykonanie opaski	

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	104.34 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	104.34 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3468
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie ścian tynkiem termochronnym, odtworzenie lub konserwacja i naprawa historycznych detali elewacji
Materiał izolacyjny	tynk termochronny
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.080 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.02 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	1.8	-0.8	4.4	8.1	13.2	16.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	564.2	582.4	483.6	357	68	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	18.5	17.8	13.3	9.3	4	1.7
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	33.5	331.7	480	567.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	1200.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.01	0.02	0.03	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	0.125	0.250	0.375	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.764	0.889	1.014	1.139	-	-
U	[W/(m ² K)]	1.308	1.12	0.99	0.88	-	-
Q	[GJ]	40.91	35.16	30.82	27.44	-	-
q	[MW]	0.0052	0.0045	0.0039	0.0035	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1840.02	3226.49	4308.71	-	-
N	[zł]	-	93906.00	125208.00	172161.00	-	-
SPBT	[lata]	-	51.04	38.81	39.96	-	-

Wybrany wariant

SPBT	38.81 [lata]
Numer wybranego wariantu	2

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	3226.49 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	125208.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Ze względu na położenie obiektu w Gminnej Ewidencji zabytków brak możliwości izolacji termicznej ścian frontowych styropianem lub wełną mineralną. Wybrano wariant modernizacji tynkiem termochronnym jako możliwość poprawienia właściwości izolacyjnych budynku. Wybrano wariant o najniższym SPBT	
Uwagi audytora	
Koszt obejmuje docieplenie ścian tynkiem termochronnym, izolacja pozioma ścian, dezynfekcja lica muru, uzupełnienie ubytków muru- renowacja muru, odtworzenie lub konserwacja i naprawa historycznych detali elewacji, renowacja piaskowcowego cokołu	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Okno drewniane - lokal mieszkalny

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	0.75 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 °C
Liczba stopniodni	3468

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	1.8	-0.8	4.4	8.1	13.2	16.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	564.2	582.4	483.6	357	68	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	18.5	17.8	13.3	9.3	4	1.7
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	33.5	331.7	480	567.3

Okno drewniane - lokal mieszkalny

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	wymiana okien na drewniane o współczynniku przenikania ciepła nie większym niż 0,9W/m ² K
---------------------------------	--

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	5000.00	zł/m ²	0.75	3760.00
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	0.900	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	1.00	1.00	-	-
l	[m]	0.00	0.00	-	-
c _r	[-]	-	-	-	-
c _w	[-]	-	-	-	-
c _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	0.68	0.20	-	-
q	[MW]	0.0000	0.0000	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	151.41	-	-
N	[zł]	-	3760.00	-	-
SPBT	[lata]	-	24.83	-	-

Wybrany wariant

SPBT	24.83 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	151.41 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	3760.00 [zł]
Uwagi audytora	

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Ocieplenie ścian warstwą styropianu, styropian	167560.20	8.31
2	wymiana okien na drewniane o współczynniku przenikania ciepła nie większym niż 0,9W/m ² K	3760.00	24.83
3	Docieplenie ścian tynkiem termochronnym, odtworzenie lub konserwacja i naprawa historycznych detali elewacji, tynk termochronny	125208.00	38.81

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	$\eta_g = 0.91$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 1.00$
Regulacja systemu grzewczego: bez zmian	$\eta_e = 0.82$
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	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.75$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Istniejący system grzewczy nie poddany termomodernizacji	
Uwagi audytora	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Minimalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	296528.20	36316.80	18.71	148264.10	0.00
2	Wariant optymalizacyjny 2	171320.20	31334.40	16.14	85660.10	0.00
3	Wariant optymalizacyjny 3	167560.20	31104.00	16.02	83780.10	0.00
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny						
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1 Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 296528.20 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 296528.20 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	Ściany podwórze - mieszkalne	Termoizolacja	8.31
2	Okno drewniane - lokal mieszkalny	wymiana na nowe	24.83
3	Ściany frontowe	Termoizolacja wraz z wykończeniem elewacji	38.81
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			33.82
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.49
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			328.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			440.53
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			52.65
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			252.78
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			338.76

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Ściany frontowe - tynk termochronny ($\lambda = 0.080[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.020 [m] Ściana zewnętrzna - front południe	104.34 [m ²]	1200.00 [zł/m ²]	125208.00
2	Ściany podwórze - mieszkalne - styropian ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna - podwórze , Ściana zewnętrzna - wschód podwórze	186.18 [m ²]	900.00 [zł/m ²]	167560.20
3	Okno drewniane - lokal mieszkalny - wymiana na nowe	0.75 [m ²]	5000.00 [zł/m ²]	3760.00

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				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	320.00	0.00	17.64
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	320.00	0.00	17.64

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				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	320.00	0.00	17.64
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	320.00	0.00	17.64

ZALĄCZNIKI**Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych**

Symbol przegrody: ŚZ front

Nazwa przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.308			
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]	[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)	0.42	0.77	880	1800
3	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
Ściany frontowe		TAK		1.308	0.986
Ściana przylegająca		NIE		1.308	1.308

Symbol przegrody: ŚZ podwórze

Nazwa przegrody		Ściana o budowie jednorodnej 1			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.308			
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]	[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)	0.42	0.77	880	1800
3	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
Ściany podwórze - mieszkalne		TAK		1.308	0.178

Symbol przegrody: ST nad piwnicą

Nazwa przegrody		Strop o budowie jednorodnej 3			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.131			
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]	[W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.4	0.77	880	1800
2	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

ZAŁĄCZNIKI

Strop nad piwnicą - nie przeznaczony do termomodernizacji	NIE	1.131	1.131
---	-----	-------	-------

Symbol przegrody: ŚZ podwórze częściowo przylegająca - wschód

Nazwa przegrody		Ściana o budowie jednorodnej 1			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.308			
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]	[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)	0.42	0.77	880	1800
3	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	
Ściany podwórze - mieszkalne		TAK	1.308	0.178	

Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny

Symbol przegrody: Dach			
Nazwa przegrody		Dach skośny	
Typ przegrody		Dach skośny	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.241	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m²K)/W]		0.04	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m²K)/W]		0.1	
Kąt nachylenia połaci [°]		45	
Rozstaw osiowy krokwi [m]		0.8	
Wysokość krokwi [m]		0.2	
Szerokość krokwi [m]		0.08	
Wysokość kontrłaty [m]		0.05	
Szerokość kontrłaty [m]		0.05	
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
Dach	NIE	0.241	0.241

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O_1

Nazwa przegrody		Okno drewniane	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		3	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		1	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okno drewniane - lokal mieszkalny	TAK	3.000	0.900

Symbol przegrody: O_2

Nazwa przegrody	Okno PCV		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.5		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna PCV - lokale mieszkalne	NIE	1.460	1.460

ZAŁĄCZNIKI

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

Strefa: Strefa mieszkalna

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	361.26
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	1680.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,h}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	127093.78

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			
Ściany frontowe	Ściana zewnętrzna - front południe	104.34	137.00	1.308	136.529	16464.85
Ściana przylegająca	Ściana zewnętrzna - przylegająca zachód	180.00	180.00	1.308	235.530	28404
Ściany podwórze - mieszkalne	Ściana zewnętrzna - podwórze	146.18	165.00	1.308	191.274	23066.89
Dach	Dach	148.97	154.00	0.241	35.939	4618.04
Ściana przylegająca	Ściana zewnętrzna - przylegająca wschód	140.00	140.00	1.308	183.190	22092
Strop nad piwnicą - nie przeznaczony do termomodernizacji	Strop nad piwnicą	165.00	165.00	1.131	186.679	26136
Ściany podwórze - mieszkalne	Ściana zewnętrzna - wschód podwórze	40.00	40.00	1.308	52.340	6312

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 PCV - lokale mieszkalne	Okno poddasze	2.70	0.00	1.500	4.050
Okna PCV - lokale mieszkalne	Okno lp	9.60	0.00	1.500	14.400
Okna PCV - lokale mieszkalne	Okno llp.	8.00	0.00	1.500	12.000
Okna PCV - lokale mieszkalne	Okno parter	6.96	0.00	1.500	10.440
Drzwi drewniane - lokale mieszkalne	Drzwi zewnętrzne	5.40	0.00	4.000	21.600
Okna PCV - lokale mieszkalne	Okna lp.	5.28	0.00	1.500	7.920
Okna PCV - lokale mieszkalne	Okna parter	4.80	0.00	1.500	7.200
Drzwi PCV mieszkalne	Drzwi	2.00	1.00	1.700	3.400
Okna PCV - lokale mieszkalne	Okno llp.	5.10	0.00	1.500	7.650
Okna PCV - lokale mieszkalne	Okno llp. 2	0.89	0.00	1.500	1.335
Okno drewniane - lokal mieszkalny	Okno pion sanitarny	0.27	1.00	3.000	0.816
Okno drewniane - lokal mieszkalny	Okno pion sanit 2	0.48	1.00	3.000	1.440
Okna PCV - lokale mieszkalne	Okno dachowe 0	4.60	1.00	1.300	5.983
Okna PCV - lokale mieszkalne	Okno dachowe 1	0.43	1.00	1.300	0.558

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]	900.00

ZAŁĄCZNIKI

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			
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	1.8	-0.8	4.4	8.1	13.2	16.5
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1277.91	1244.41	1328.15	1428.64	1746.87	2450.32
C _m	[kJ/K]	127093.78	127093.78	127093.78	127093.78	127093.78	127093.78
τ	[h]	27.63	28.37	26.58	24.71	20.21	14.41
a _H		2.84	2.89	2.77	2.65	2.35	1.96
Q _{H,ht}	[kWh]	16993.79	17099.14	15056.39	11902.57	8499.04	5845.19
q _{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q _{int}	[kWh]	1908.32	1723.64	1908.32	1846.76	1908.32	1846.76
Q _{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q _{H,gn}	[kWh]	1908.32	1723.64	1908.32	1846.76	1908.32	1846.76
γ _H		0.11	0.1	0.13	0.16	0.22	0.32
η _{H,gn}		1	1	1	0.99	0.98	0.93
Q _{H,nd,n}	[kWh]	15085.47	15375.5	13148.07	10074.28	6628.89	4127.7
L _H	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	18.5	17.8	13.3	9.3	4	1.7
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	4380.62	3304.51	1759.43	1474.7	1319.78	1277.91
C _m	[kJ/K]	127093.78	127093.78	127093.78	127093.78	127093.78	127093.78
τ	[h]	8.06	10.68	20.07	23.94	26.75	27.63
a _H		1.54	1.71	2.34	2.6	2.78	2.84
Q _{H,ht}	[kWh]	4549.72	5071.33	8152.76	11405.14	14859.15	17068.31
q _{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q _{int}	[kWh]	1908.32	1908.32	1846.76	1908.32	1846.76	1908.32
Q _{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q _{H,gn}	[kWh]	1908.32	1908.32	1846.76	1908.32	1846.76	1908.32
γ _H		0.42	0.38	0.23	0.17	0.12	0.11
η _{H,gn}		0.83	0.87	0.98	0.99	1	1
Q _{H,nd,n}	[kWh]	2965.81	3411.09	6342.94	9515.9	13012.39	15159.99
L _H	[h]	744	744	720	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]				1120.27			
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]				300			

ZALĄCZNIKI

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	114848.03
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	153910.52

Dane dla strefy po termomodernizacji**Przegrody wielowarstwowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany frontowe	Ściana zewnętrzna - front południe	104.34	137.00	0.986	102.876	16464.85
Ściana przylegająca	Ściana zewnętrzna - przylegająca zachód	180.00	180.00	1.308	235.530	28404
Ściany podwórze - mieszkalne	Ściana zewnętrzna - podwórze	146.18	165.00	0.178	26.089	23066.89
Dach	Dach	148.97	154.00	0.241	35.939	4618.04
Ściana przylegająca	Ściana zewnętrzna - przylegająca wschód	140.00	140.00	1.308	183.190	22092
Strop nad piwnicą - nie przeznaczony do termomodernizacji	Strop nad piwnicą	165.00	165.00	1.131	186.679	26136
Ściany podwórze - mieszkalne	Ściana zewnętrzna - wschód podwórze	40.00	40.00	0.178	7.139	6312

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 PCV - lokale mieszkalne	Okno poddasze	2.70	0.00	1.500	4.050
Okna PCV - lokale mieszkalne	Okno lp	9.60	0.00	1.500	14.400
Okna PCV - lokale mieszkalne	Okno llp.	8.00	0.00	1.500	12.000
Okna PCV - lokale mieszkalne	Okno parter	6.96	0.00	1.500	10.440
Drzwi drewniane - lokale mieszkalne	Drzwi zewnętrzne	5.40	0.00	4.000	21.600
Okna PCV - lokale mieszkalne	Okna lp.	5.28	0.00	1.500	7.920
Okna PCV - lokale mieszkalne	Okna parter	4.80	0.00	1.500	7.200
Drzwi PCV mieszkalne	Drzwi	2.00	1.00	1.700	3.400
Okna PCV - lokale mieszkalne	Okno llp.	5.10	0.00	1.500	7.650
Okna PCV - lokale mieszkalne	Okno llp. 2	0.89	0.00	1.500	1.335
Okno drewniane - lokal mieszkalny	Okno pion sanitarny	0.27	1.00	0.900	0.245
Okno drewniane - lokal mieszkalny	Okno pion sanit 2	0.48	1.00	0.900	0.432
Okna PCV - lokale mieszkalne	Okno dachowe 0	4.60	1.00	1.300	5.983
Okna PCV - lokale mieszkalne	Okno dachowe 1	0.43	1.00	1.300	0.558

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]	900.00
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

ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]					0.90		
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	1.8	-0.8	4.4	8.1	13.2	16.5
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1032.29	998.79	1082.53	1183.03	1501.25	2204.7
C_m	[kJ/K]	127093.78	127093.78	127093.78	127093.78	127093.78	127093.78
τ	[h]	34.2	35.35	32.61	29.84	23.52	16.01
a_H		3.28	3.36	3.17	2.99	2.57	2.07
$Q_{H,ht}$	[kWh]	13667.94	13666	12205.66	9798.12	7256.41	5226.23
q_{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	1908.32	1723.64	1908.32	1846.76	1908.32	1846.76
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1908.32	1723.64	1908.32	1846.76	1908.32	1846.76
γ_H		0.14	0.13	0.16	0.19	0.26	0.35
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.99	0.98	0.92
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	11759.62	11942.36	10297.34	7969.83	5386.26	3527.21
L_H	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	18.5	17.8	13.3	9.3	4	1.7
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	4135	3058.89	1513.82	1229.09	1074.16	1032.29
C_m	[kJ/K]	127093.78	127093.78	127093.78	127093.78	127093.78	127093.78
τ	[h]	8.54	11.54	23.32	28.72	32.87	34.2
a_H		1.57	1.77	2.55	2.91	3.19	3.28
$Q_{H,ht}$	[kWh]	4275.61	4669.3	6967.91	9449.83	12029.64	13724.18
q_{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	1908.32	1908.32	1846.76	1908.32	1846.76	1908.32
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1908.32	1908.32	1846.76	1908.32	1846.76	1908.32
γ_H		0.45	0.41	0.27	0.2	0.15	0.14
$\eta_{H,gn}$		0.82	0.87	0.98	0.99	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2710.79	3009.06	5158.09	7560.59	10182.88	11815.86
L_H	[h]	744	744	720	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					874.65		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					300		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					91319.89		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					122379.91		

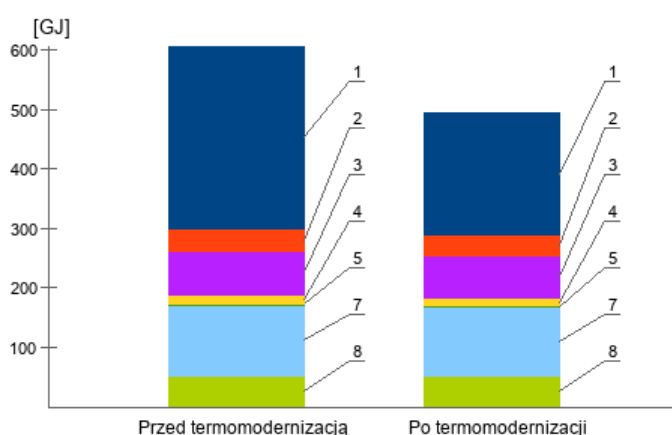
Załączniki

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	43.15	33.82
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.49	2.49
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	413.42	328.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	554.03	440.53
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	52.65	52.65

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

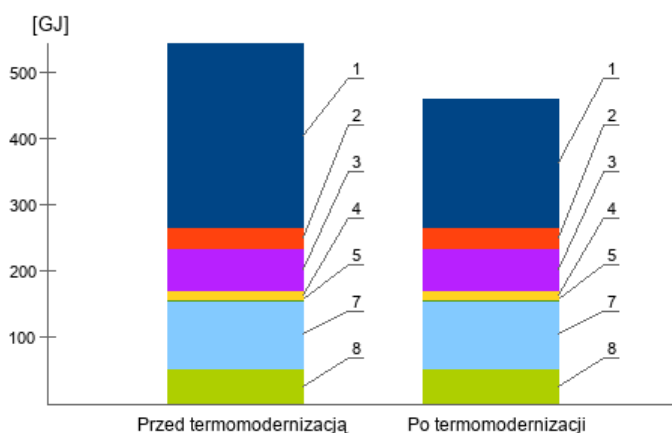


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	307.9	50.75	203.54	41.27
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	36.54	6.02	34.67	7.03
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	73.94	12.19	71.38	14.47
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	14.23	2.35	13.74	2.79
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	2.59	0.43	2.5	0.51
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	0	0	0	0
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	118.83	19.59	114.7	23.26
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	52.65	8.68	52.65	10.67
	Suma:	606.68	100.00	493.18	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	276.75	50.87	192.47	41.91
	[2] Straty przez przenikanie: okna	31.86	5.86	31.32	6.82
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	64.47	11.85	64.47	14.04
	[4] Straty przez przenikanie: dach	12.41	2.28	12.41	2.7
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	2.26	0.42	2.26	0.49
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	0	0	0	0
	[7] Straty przez wentylację	103.61	19.05	103.61	22.56
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	52.65	9.68	52.65	11.46
	Suma:	544.01	100.00	459.19	100.00

Załączniki

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściany podwórze - mieszkalne	Termoizolacja	8.31
2	Okno drewniane - lokal mieszkalny	wymiana na nowe	24.83
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			35.10
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.49
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			340.35
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			456.11
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			52.65
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			261.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			350.74

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściany podwórze - mieszkalne	Termoizolacja	8.31
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			35.16
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.49
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			340.89
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			456.84
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			52.65
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			262.14
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			351.30