

AUDYTY ENERGETYCZNE

Realizacja przedsięwzięć niskoemisyjnych w ramach programu STOP SMOG – etap I

UWAGA:

Tam, gdzie w dokumentacji przetargowej, zostało wskazane pochodzenie (marka, znak towarowy, producent, dostawca itp.) materiałów lub normy, aprobaty, specyfikacje i systemy, o których mowa w art. 30 ust. 1 ustawy Pzp, należy je traktować jako przykładowe i Zamawiający dopuszcza oferowanie materiałów lub rozwiązań równoważnych pod warunkiem, że zapewnią one realizację robót zgodnie z wydanym pozwoleniem na budowę oraz zapewnią uzyskanie parametrów technicznych, funkcjonalnych (użytkowych) oraz jakościowych nie gorszych od założonych w dokumentacji przetargowej. Wyrób równoważny nie musi być identyczny z opisanym w SIWZ. Powinien natomiast zapewniać zakładane funkcjonalności użytkowe, potwierdzające w pełni przydatność wyrobu do zamierzonego stosowania i poziom ich jakości – niezawodności. Za równoważne należy uznać te materiały, urządzenia lub rozwiązania, których główne parametry, niezbędne do zapewnienia ich zasadniczej funkcji, nie są gorsze od założonych w dokumentacji przetargowej.

Audyt energetyczny budynku

Budynek mieszkalny jednorodzinny, Role 30, 34-200 Sucha Beskidzka

Audyt Energetyczny Budynku

Role 30
34-200 Sucha Beskidzka
Powiat Suski
województwo: małopolskie

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

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



1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek mieszkalny jednorodzinny	1.2 Rok budowy	1983
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>		1.4 Adres budynku ul.: Role , nr: 30 kod: 34-200 miejsowość: Sucha Beskidzka powiat: Powiat Suski województwo: małopolskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Adrian Cymba, ul. Marczyńskiego 5/42, 31-231 Kraków, REGON 380923888			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Adrian Cymba			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Kraków data wykonania opracowania: 2020-08-24			
6. Spis treści			
Okładka			str. 1
Strona informacyjna			str. 2
1 Strona tytułowa			str. 3
2 Karta audytu energetycznego budynku			str. 4
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora			str. 6
4. Inwentaryzacja 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. 13
6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u			str. 15
6.4 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...			str. 16
6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.			str. 17
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			str. 18
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych			str. 18
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			str. 19
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji			str. 20
ZAŁĄCZNIKI			str. 21
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			str. 21
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych			str. 22
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej			str. 24
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...			str. 25
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych			str. 31

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	2	2
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	431.00	431.00
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	160.00	160.00
5	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	160.00	160.00
6	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w powierzchni użytkowej budynku [%]	100.00	100.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	1	1
8	Liczba osób użytkujących budynek	6	6
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	kocioł węglowy	zasobnik zasilany z kotła spełniającego wymogi ekoprojektu
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kocioł węglowy	kocioł na paliwo stałe - spełnia wymogi ekoprojektu
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	1.55	1.55
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	Ściana zewnętrzna	0.735	0.221
2	Strop poddasza nieogrzewanego	0.135	0.135
3	Podłoga na gruncie	0.270	0.270
4	Okna drewniane	1.700	1.100
5	Drzwi	1.700	1.700
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.65	0.84
2	Sprawność przesyłania [-]	1.00	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0.95	0.95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.65	0.84
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)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarni otworowej	nieszczelności w stolarni otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	240.00	240.00
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.62	0.62
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	10.08	6.46
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0.72	0.55

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	63.35	33.45
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	120.24	44.78
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	15.17	11.71
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/(m ² rok)	113.45	58.07
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	208.74	77.74
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]	32.00	32.00
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m ³]	6.08	6.08
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 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	2.04	0.74
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	32.00	32.00

7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	57560.00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	58.28
Planowane koszty całkowite [zł]	57560.00	Premia termomodernizacyjna [zł]	5048.32
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]		2524.16	
<p>1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.</p> <p>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.</p> <p>3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p>			

Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku NIE ZOSTANIE zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej kW.

Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja

Inwentaryzacja na potrzeby audytu wykonana podczas wizji lokalnej

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

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

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 "Ciepłe właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek mieszkalny wolnostojący. Fundamenty betonowe. Ściany murowane warstwowe z pustką powietrzną. Dach skośny na konstrukcji drewnianej. Stropy poddasza betonowe. Okna drewniane. Drzwi drewniane

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna murowana z bloczków żużłobetonowych, pustka powietrzna i mur z 1/2 bloczka żużłobetonowego. Ściana otynkowana. Ściana częściowo docieplona grubością ok 5 i 2 cm
-------------------	--

Dach / stropodach

Strop poddasza nieogrzewanego	Strop żelbetowy izolacja wełna mineralna ok 30 cm
-------------------------------	---

Podłoga

Podłoga na gruncie	Posadzka na podkładzie betonowym
--------------------	----------------------------------

Stołarka otworowa

Okna drewniane	Okna dwuszybowe drewniane
Drzwi	Drzwi drewniane

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]	10.08
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.72
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	63.35
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	120.24
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	15.17
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)	113.45
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	208.74

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	32.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	6.08
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł]	2.04
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	32.00

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Kocioł węglowy. Ogrzewanie wodne z grzejnikami płytowymi

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00

Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.50

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda przygotowywana całorocznie w zasobniku - zasilanym z kotła węglowego

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.44

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja 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	Montaż nowego źródła ciepła - kocioł na paliwo stałe zgodnie z wymogami ekoprojektu	Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Wymiana istniejącego źródła ciepła na nowy kocioł spełniający wymogi ekoprojektu	Instalacja wysokoemisyjna i niskiej sprawności
Ściana zewnętrzna	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności. Z uwagi na minimalną grubość wykonanego docieplenia do obliczeń przyjęto średnią ważoną wsp U
Strop poddasza nieogrzewanego	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do docieplenia
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do docieplenia
Okna drewniane	Wymiana na nowe okna	Okna w złym stanie technicznym
Drzwi	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do modernizacji

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Ściana zewnętrzna

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	162.00 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	162.00 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3617
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [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}	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	672.7	624.4	468.1	360	38	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	24.5	344.1	468	616.9

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	180.00 [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]	-	0.12	0.14	0.15	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.158	3.684	3.947	-	-
R	[(m ² K)/W]	1.361	4.519	5.045	5.308	-	-
U	[W/(m ² K)]	0.735	0.22	0.20	0.19	-	-
Q	[GJ]	37.19	11.20	10.03	9.54	-	-
q	[MW]	0.0048	0.0014	0.0013	0.0012	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	831.67	869.07	884.98	-	-
N	[zł]	-	29160.00	30780.00	32400.00	-	-
SPBT	[lata]	-	35.06	35.42	36.61	-	-

Wybrany wariant

SPBT	35.06 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	831.67 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	29160.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrana grubość spełnia wymogi izolacyjności oraz SPBT	
Uwagi audytora	
Uwaga - zastosować tynk paroprzepuszczalny	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Okna drewniane

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	16.00 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	216.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3617

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	672.7	624.4	468.1	360	38	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	24.5	344.1	468	616.9

Okna drewniane

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana na nowe okna
---------------------------------	----------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	900.00	zł/m ²	16.00	14400.00
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)]	1.700	1.100	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.10	0.85	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.20	1.00	-	-
Q	[GJ]	33.76	25.02	-	-
q	[MW]	0.0046	0.0036	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	279.73	-	-
N	[zł]	-	14400.00	-	-
SPBT	[lata]	-	51.48	-	-

Wybrany wariant

SPBT	51.48 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	279.73 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	14400.00 [zł]
Uwagi audytora	

6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Zmiana źródła ciepła

Opis usprawnienia	Wymiana istniejącego źródła ciepła na nowy kocioł spełniający wymogi ekoprojektu
Opis modernizacji źródła ciepła	
Opis modernizacji przesyłania ciepła	
Opis modernizacji akumulacji ciepła	
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Kocioł na paliwo stałe spełniający wymogi ekoprojektu
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.84
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.57
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	15.17
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00072
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	11.71
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00055
Planowany koszt ulepszenia [zł]	2000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	110.74
SPBT [lata]	18.06

Wybrany wariant: Zmiana źródła ciepła

SPBT [lata]	18.06
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	110.74
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	2000.00
Uwagi audytora	
Instalacja wysokoemisyjna i niskiej sprawności	

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Wymiana istniejącego źródła ciepła na nowy kocioł spełniający wymogi ekoprojektu,	2000.00	18.06
2	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego, styropian	29160.00	35.06
3	Wymiana na nowe okna	14400.00	51.48

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Zmiana źródła ciepła

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kocioł na paliwo stałe - spełnia wymogi ekoprojektu
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.84
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.71
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	120.24
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.01008
Planowany koszt ulepszenia [zł]	12000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	1133.90
SPBT [lata]	10.58

Wybrany wariant: Zmiana źródła ciepła

SPBT [lata]	10.58
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	1133.90
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	12000.00
Uwagi audytora	
Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna	

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła:	$\eta_g = 0.84$
Przesyłanie ciepła:	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego:	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.95$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.71$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Montaż nowego źródła ciepła - kocioł na paliwo stałe zgodnie z wymogami ekoprojektu	
Uwagi audytora Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	57560.00	2524.16	58.28	nie dotyczy	nie dotyczy
2	Wariant optymalizacyjny 2	43160.00	2389.76	55.18		
3	Wariant optymalizacyjny 3	14000.00	1243.20	28.7		
4	Wariant optymalizacyjny 4	12000.00	1133.76	26.18		
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny 1						
Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2. Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych						

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	10.58
2	System przygotowania c.w.u.	Zmiana źródła ciepła	18.06
3	Ściana zewnętrzna	Docieplenie styropianem	35.06
4	Okna drewniane	Wymiana	51.48
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			6.46
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.55
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			33.45
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			44.78
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			11.71
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			120.69
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			161.57

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	12000.00 [zł]	12000.00
2	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	2000.00 [zł]	2000.00
3	Ściana zewnętrzna - styropian ($\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.120 [m] Ściana zewnętrzna , Ściana zewnętrzna docieplona	162.00 [m ²]	180.00 [zł/m ²]	29160.00
4	Okna drewniane - Wymiana	16.00 [m ²]	900.00 [zł/m ²]	14400.00

ZALĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	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				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.777			
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	Elementy bet.(ponad 70% zawartości żużla wielkopieczowego (1500kg/m3)	0.24	0.4	1000	1500
3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.05			
4	Elementy bet.(ponad 70% zawartości żużla wielkopieczowego (1500kg/m3)	0.12	0.4	1000	1500
5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana zewnętrzna		TAK		0.735	0.221

Symbol przegrody: STP

Nazwa przegrody		Strop do poddasza			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.135			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
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	Żelbet	0.13	1.7	840	2500
2	Płyty z wełny mineralnej przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i zabezpieczeniem przed infiltracją powietrza	0.3	0.042	750	160
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 poddasza nieogrzewanego		NIE		0.135	0.135

Symbol przegrody: PG30

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie z wylewką jastrychową			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.27			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga na gruncie		NIE		0.270	0.270

Symbol przegrody: SZ DOC

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna docieplona			
-----------------	--	------------------------------	--	--	--

ZAŁĄCZNIKI

Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.394			
Opór przyjmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przyjmowania 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	Elementy bet.(ponad 70% zawartości żużla wielkopieczowego (1500kg/m3)	0.24	0.4	1000	1500
3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.05			
4	Elementy bet.(ponad 70% zawartości żużla wielkopieczowego (1500kg/m3)	0.12	0.4	1000	1500
5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
6	Styropian przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii	0.05	0.04	1460	40
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Ściana zewnętrzna	TAK	0.735		0.221	

ZALĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: OZ

Nazwa przegrody	Okna zewnętrzne PVC
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]	1.4
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.67
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]	0

Symbol przegrody: OZ D

Nazwa przegrody	Okna drewniane
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]	1.7
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.7
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]	1

Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna drewniane	TAK	1.700	1.100
Drzwi	NIE	1.700	1.700

Symbol przegrody: DZ

Nazwa przegrody	Drzwi wejściowe
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]	1.8
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]	0

ZALĄCZNIKI

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

Strefa: Strefa mieszkalna 0

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	160.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	385.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	12705

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Strop poddasza nieogrzewanego	Strop poddasza nieogrzewanego	77.00	77.00	0.135	9.328	16170
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	142.00	160.00	0.777	115.320	21415.02
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	100.00	100.00	0.195	8.764	0
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna docieplona	20.00	20.00	0.394	7.885	3016.2

Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Okna drewniane	Okna drewniane	16.00	1.00	1.700	27.200	
Drzwi	Drzwi	2.00	1.00	1.700	3.400	

Mostki cieplne				
Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	li [m]	
SZ	W16 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15	33	

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]	240.00
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)]	1.40
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
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	251.9	251.9	251.9	251.9	251.9	251.9



ZALĄCZNIKI

C_m	[kJ/K]	12705	12705	12705	12705	12705	12705
τ	[h]	14.01	14.01	14.01	14.01	14.01	14.01
a_H		1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93
$Q_{H,ht}$	[kWh]	4051.75	3760.84	2819.42	2168.33	1419.05	686.64
q_{int}	[W/m ²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	389.56	351.86	389.56	376.99	389.56	376.99
Q_{sol}	[kWh]	180.4	279.39	525.62	732.57	979.33	1011.41
$Q_{H,gn}$	[kWh]	569.96	631.25	915.18	1109.56	1368.89	1388.4
γ_H		0.14	0.17	0.32	0.51	0.96	2.02
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.97	0.92	0.84	0.67	0.42
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3493.19	3148.53	1977.45	1236.3	501.89	103.51
L_H	[h]	744	672	744	720	424	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	251.9	251.9	251.9	251.9	251.9	251.9
C_m	[kJ/K]	12705	12705	12705	12705	12705	12705
τ	[h]	14.01	14.01	14.01	14.01	14.01	14.01
a_H		1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93
$Q_{H,ht}$	[kWh]	149.38	541.48	885.4	2072.56	2818.82	3715.67
q_{int}	[W/m ²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	389.56	389.56	376.99	389.56	376.99	389.56
Q_{sol}	[kWh]	1037.44	837.4	598.48	363.13	228.43	166.35
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1427	1226.96	975.47	752.69	605.42	555.91
γ_H		9.55	2.27	1.1	0.36	0.21	0.15
$\eta_{H,gn}$		0.1	0.39	0.63	0.91	0.96	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	6.68	62.97	270.85	1387.61	2237.62	3170.88
L_H	[h]	0	0	299	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	171.9
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	80
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	17597.48
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	33401.82

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 poddasza nieogrzewanego	Strop poddasza nieogrzewanego	77.00	77.00	0.135	9.328	16170
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	142.00	160.00	0.221	38.023	21415.02
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	100.00	100.00	0.195	8.764	0
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna docieplona	20.00	20.00	0.221	4.426	3016.2
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	



ZALĄCZNIKI

Okna drewniane	Okna drewniane	16.00	0.00	1.100	17.600		
Drzwi	Drzwi	2.00	1.00	1.700	3.400		
Mostki ciepłe							
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψ [W/(mK)]	l [m]		
SZ		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	33		
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]				240.00			
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)]				1.40			
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
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	161.54	161.54	161.54	161.54	161.54	161.54
C_m	[kJ/K]	12705	12705	12705	12705	12705	12705
τ	[h]	21.85	21.85	21.85	21.85	21.85	21.85
a_H		2.46	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46
$Q_{H,ht}$	[kWh]	2592.98	2406.81	1804.33	1387.65	908.14	439.42
q_{int}	[W/m²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	389.56	351.86	389.56	376.99	389.56	376.99
Q_{sol}	[kWh]	185.67	284.83	531.64	738.09	984.78	1016.08
$Q_{H,gn}$	[kWh]	575.23	636.69	921.2	1115.08	1374.34	1393.07
γ_H		0.22	0.26	0.51	0.8	1.51	3.17
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.97	0.9	0.78	0.55	0.3
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2029.25	1789.22	975.25	517.89	152.25	21.5
L_H	[h]	744	672	744	141	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	161.54	161.54	161.54	161.54	161.54	161.54
C_m	[kJ/K]	12705	12705	12705	12705	12705	12705
τ	[h]	21.85	21.85	21.85	21.85	21.85	21.85
a_H		2.46	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46
$Q_{H,ht}$	[kWh]	95.6	346.53	566.62	1326.36	1803.95	2377.9
q_{int}	[W/m²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8

ZAŁĄCZNIKI

Q_{int}	[kWh]	389.56	389.56	376.99	389.56	376.99	389.56
Q_{sol}	[kWh]	1042.84	842.9	603.76	368.52	233.98	172.07
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1432.4	1232.46	980.75	758.08	610.97	561.63
γ_H		14.98	3.56	1.73	0.57	0.34	0.24
$\eta_{H,gn}$		0.07	0.27	0.5	0.87	0.95	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	13.77	76.25	666.83	1223.53	1827.5
L_H	[h]	0	0	0	464	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						81.54	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						80	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						9293.24	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						12441.07	

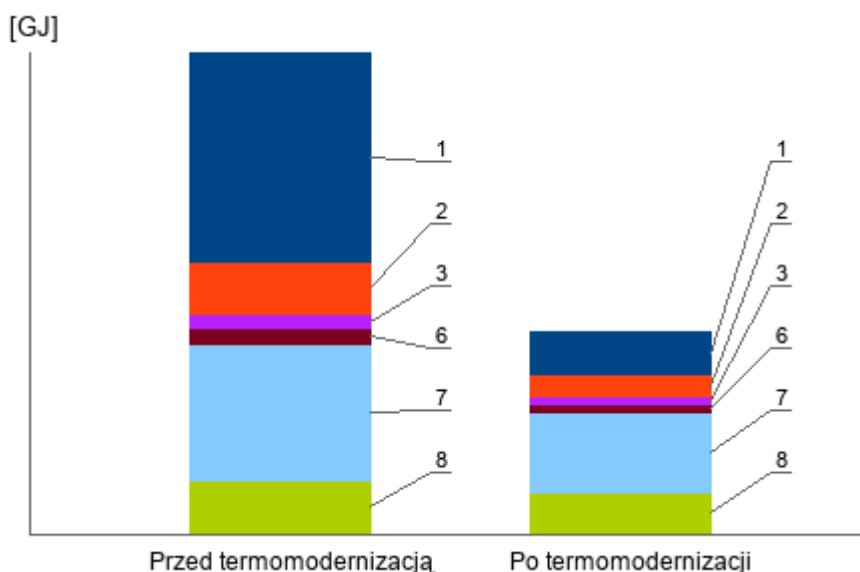
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	10.08	6.46
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.72	0.55
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	63.35	33.45
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	120.24	44.78
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	15.17	11.71

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

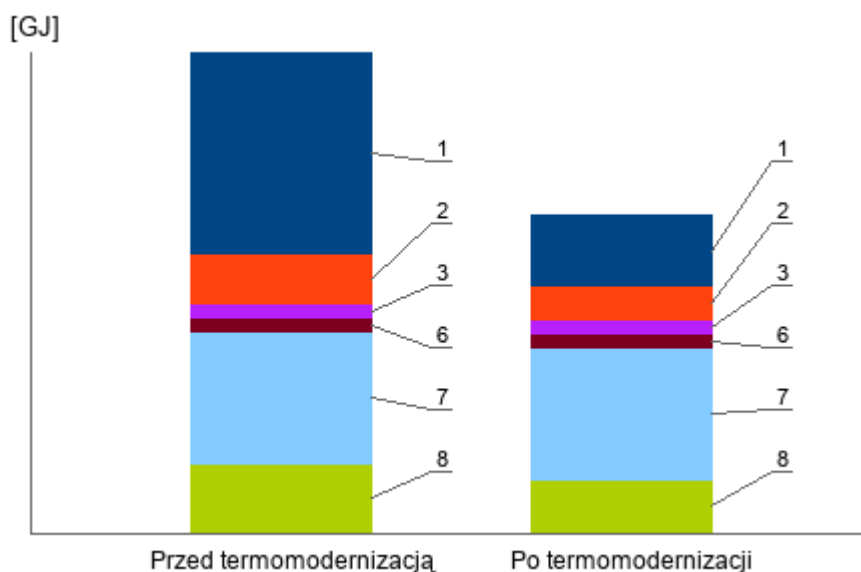


Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	59.03	43.59	11.84	20.95
[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	14.66	10.83	5.86	10.36
[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	4.02	2.97	2.34	4.14
[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	4.2	3.1	2.44	4.33
[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	38.33	28.31	22.31	39.48
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	15.17	11.21	11.71	20.73
Suma:	135.41	100.00	56.50	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	44.34	42.03	15.28	21.98
[2] Straty przez przenikanie: okna	11.01	10.44	7.56	10.87
[3] Straty przez przenikanie: stropy	3.02	2.86	3.02	4.35
[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	3.15	2.99	3.15	4.54
[7] Straty przez wentylację	28.79	27.29	28.79	41.42
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	15.17	14.38	11.71	16.85
Suma:	105.49	100.00	69.51	100.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	10.58
2	System przygotowania c.w.u.	Zmiana źródła ciepła	18.06
3	Ściana zewnętrzna	Docieplenie styropianem	35.06
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			6.85
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.55
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			36.59
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			48.98
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			11.71
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			132.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			176.71

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	10.58
2	System przygotowania c.w.u.	Zmiana źródła ciepła	18.06
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			10.08
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.55
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			63.35
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			84.80
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			11.71
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			228.54
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			305.95

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	10.58
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			10.08
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.72
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			63.35
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			84.80
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			15.17
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			228.54
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			305.95

Audyt energetyczny budynku

Budynek mieszkalny jednorodzinny, Leśna 1, 34-200 Sucha Beskidzka

Audyt Energetyczny Budynku

Leśna 1
34-200 Sucha Beskidzka
Powiat Suski
województwo: małopolskie

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

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



1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek mieszkalny jednorodzinny	1.2 Rok budowy	1947
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>		1.4 Adres budynku ul.: Leśna , nr: 1 kod: 34-200 miejscowość: Sucha Beskidzka powiat: Powiat Suski województwo: małopolskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Adrian Cymba, ul. Marczyńskiego 5/42, 31-231 Kraków, REGON 380923888			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Adrian Cymba			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Kraków data wykonania opracowania: 2020-08-24			
6. Spis treści			
	Okładka		str. 1
	Strona informacyjna		str. 2
1	Strona tytułowa		str. 3
2	Karta audytu energetycznego budynku		str. 4
3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 6
4.	Inwentaryzacja 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. 15
6.3	Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u		str. 17
6.4	Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 18
6.5	Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 19
7.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 20
7.1	Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 20
7.2	Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 21
8	Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 22
	ZAŁĄCZNIKI		str. 23
	Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 23
	Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 24
	Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 26
	Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 27
	Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 33

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	2	2
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	294.00	294.00
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	98.00	98.00
5	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	98.00	98.00
6	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w powierzchni użytkowej budynku [%]	100.00	100.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	1	1
8	Liczba osób użytkujących budynek	1	1
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	kocioł węglowy	zasobnik zasilany z kotła spełniającego wymogi ekoprojektu
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kocioł węglowy	kocioł na paliwo stałe - spełnia wymogi ekoprojektu
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	1.34	1.34
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	Ściana zewnętrzna	0.690	0.217
2	Strop poddasza nieogrzewanego	0.426	0.426
3	Strop nad piwnicą nieogrzewaną	0.905	0.905
4	Okna PVC	1.400	1.400
5	Okna drewniane	1.800	1.100
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.65	0.84
2	Sprawność przesyłania [-]	1.00	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0.95	0.95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.65	0.84
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)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	nieszczelności w stolarnie otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	300.00	300.00
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	1.05	1.05
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	14.32	10.51
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0.89	0.68

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	98.52	65.15
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	187.01	87.22
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	18.72	14.45
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/(m ² rok)	288.10	190.52
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	546.85	255.06
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]	32.00	32.00
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m ³]	6.08	6.08
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 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	5.25	2.45
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	32.00	32.00

7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	51540.80	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	50.57
Planowane koszty całkowite [zł]	51540.80	Premia termomodernizacyjna [zł]	nie dotyczy
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]		3327.68	
<p>1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.</p> <p>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.</p> <p>3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p>			

Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku NIE ZOSTANIE zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej kW.

Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja

Inwentaryzacja na potrzeby audytu wykonana podczas wizji lokalnej

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

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

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

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

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek mieszkalny wolnostojący. Fundamenty ceglane, budynek podpiwniczony - podpiwczenie na zboczu. Ściany drewniane, od zewnątrz siding. Dach na konstrukcji drewnianej, kryty blachą. Strop do poddasza drewniany belkowy. Drzwi drewniane. Okna PVC i drewniane

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna w części ogrzewanej drewniana belkowa z zewnątrz okładzina - siding
-------------------	---

Dach / stropodach

Strop poddasza nieogrzewanego	Strop drewniany belkowy z izolacją z trocin
Strop nad piwnicą nieogrzewaną	Strop nad piwnicą ceglany odcinkowy

Podłoga

Stołarka otworowa

Okna PVC	Okna dwuszybowe PVC
Okna drewniane	Okna drewniane

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]	14.32
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	98.52
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	187.01
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	18.72
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)	288.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	546.85

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	32.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	6.08
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł]	5.25
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	32.00

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Kocioł węglowy. Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi i płytowymi.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00

Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.50

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda przygotowywana całorocznie w zasobniku - zasilanym z kotła węglowego

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.44

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja 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	Montaż nowego źródła ciepła - kocioł na paliwo stałe zgodnie z wymogami ekoprojektu	Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Wymiana istniejącego źródła ciepła na nowy kocioł spełniający wymogi ekoprojektu	Instalacja wysokoemisyjna i niskiej sprawności
Ściana zewnętrzna	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocmowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności
Strop poddasza nieogrzewanego	Ułożenie na stropie wełny mineralnej	Z uwagi na ograniczenie finansowe modernizacja tej przegrody nie wchodzi w skład wariantu do realizacji
Strop nad piwnicą nieogrzewaną	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do termomodernizacji
Okna PVC	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do modernizacji
Okna drewniane	Wymiana na nowe okna PVC	Okno w złym stanie technicznym
Ocena wentylacji	Nie występuje	

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Ściana zewnętrzna

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	202.56 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	202.56 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3617
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [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}	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	672.7	624.4	468.1	360	38	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	24.5	344.1	468	616.9

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	180.00 [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]	-	0.12	0.14	0.15	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.158	3.684	3.947	-	-
R	[(m ² K)/W]	1.449	4.607	5.134	5.397	-	-
U	[W/(m ² K)]	0.690	0.22	0.19	0.19	-	-
Q	[GJ]	43.67	13.74	12.33	11.73	-	-
q	[MW]	0.0056	0.0018	0.0016	0.0015	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	957.83	1002.90	1022.14	-	-
N	[zł]	-	36460.80	38486.40	40512.00	-	-
SPBT	[lata]	-	38.07	38.38	39.63	-	-

Wybrany wariant

SPBT	38.07 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	957.83 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	36460.80 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrana grubość spełnia wymogi izolacyjności oraz SPBT	
Uwagi audytora	
Uwaga - zastosować tynk paroprzepuszczalny	

Strop poddasza nieogrzewanego

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	90.00 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	90.00 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3617
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ułożenie na stropie wełny mineralnej
Materiał izolacyjny	wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.16 [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}	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	672.7	624.4	468.1	360	38	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	24.5	344.1	468	616.9

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	140.00 [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]	-	0.16	0.18	0.20	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.571	5.143	5.714	-	-
R	[(m ² K)/W]	2.347	6.918	7.490	8.061	-	-
U	[W/(m ² K)]	0.426	0.14	0.13	0.12	-	-
Q	[GJ]	11.98	4.07	3.76	3.49	-	-
q	[MW]	0.0015	0.0005	0.0005	0.0004	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	253.42	263.34	271.86	-	-
N	[zł]	-	12600.00	13500.00	14400.00	-	-
SPBT	[lata]	-	49.72	51.26	52.97	-	-

Wybrany wariant

SPBT	49.72 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	253.42 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	12600.00 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Wybrana grubość jest pierwszą która spełnia wymogi izolacyjności oraz SPBT	
Uwagi audytora	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Okna drewniane

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	1.20 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	45.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3617

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d,m}	672.7	624.4	468.1	360	38	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d,m}	0	0	24.5	344.1	468	616.9

Okna drewniane

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana na nowe okna PVC
---------------------------------	--------------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	900.00	zł/m ²	1.20	1080.00
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)]	1.800	1.100	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.20	0.85	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.20	1.00	-	-
Q	[GJ]	6.42	4.48	-	-
q	[MW]	0.0008	0.0007	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	61.99	-	-
N	[zł]	-	1080.00	-	-
SPBT	[lata]	-	17.42	-	-

Wybrany wariant

SPBT	17.42 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	61.99 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	1080.00 [zł]
Uwagi audytora	

6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Zmiana źródła ciepła

Opis usprawnienia	Wymiana istniejącego źródła ciepła na nowy kocioł spełniający wymogi ekoprojektu
Opis modernizacji źródła ciepła	
Opis modernizacji przesyłania ciepła	
Opis modernizacji akumulacji ciepła	
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Kocioł na paliwo stałe spełniający wymogi ekoprojektu
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.84
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.57
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	18.72
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00089
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	14.45
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00068
Planowany koszt ulepszenia [zł]	2000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	136.63
SPBT [lata]	14.64

Wybrany wariant: Zmiana źródła ciepła

SPBT [lata]	14.64
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	136.63
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	2000.00
Uwagi audytora	
Instalacja wysokoemisyjna i niskiej sprawności	

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Wymiana istniejącego źródła ciepła na nowy kocioł spełniający wymogi ekoprojektu,	2000.00	14.64
2	Wymiana na nowe okna PVC	1080.00	17.42
3	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego, styropian	36460.80	38.07
4	Ułożenie na stropie wełny mineralnej, wełna mineralna	12600.00	49.72

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Zmiana źródła ciepła

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kocioł na paliwo stałe - spełnia wymogi ekoprojektu
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.84
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.71
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	187.01
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.01432
Planowany koszt ulepszenia [zł]	12000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	1763.58
SPBT [lata]	6.80

Wybrany wariant: Zmiana źródła ciepła

SPBT [lata]	6.80
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	1763.58
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	12000.00
Uwagi audytora	
Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna	

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:	$\eta_g = 0.84$
Przesyłanie ciepła:	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego:	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.95$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.71$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Montaż nowego źródła ciepła - kocioł na paliwo stałe zgodnie z wymogami ekoprojektu	
Uwagi audytora Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1	Wariant optymalizacyjny 1	64140.80	3632.32	55.20		nie dotyczy
2	Wariant optymalizacyjny 2 - wybrany do realizacji	51540.80	3327.68	50.57		
3	Wariant optymalizacyjny 3	15080.00	1912.00	29.06		
4	Wariant optymalizacyjny 4	14000.00	1898.24	28.85		
5	Wariant optymalizacyjny 5	12000.00	1763.52	26.80		

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 2**

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

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 2 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	6.80
2	System przygotowania c.w.u.	Zmiana źródła ciepła	14.64
3	Okna drewniane	Wymiana	17.42
4	Ściana zewnętrzna	Docieplenie styropianem	38.07
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			10.51
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.68
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			65.15
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			87.22
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			14.45
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			190.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			255.06

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	12000.00 [zł]	12000.00
2	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	2000.00 [zł]	2000.00
3	Ściana zewnętrzna - styropian ($\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.120 [m] Ściana zewnętrzna	202.56 [m ²]	180.00 [zł/m ²]	36460.80
4	Okna drewniane - Wymiana	1.20 [m ²]	900.00 [zł/m ²]	1080.00

ZALĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	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				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.69			
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	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.2	0.16	2510	550
2	Polichlorek winylu (PVC)	0.005	0.17	0	0
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana zewnętrzna		TAK	0.690		0.217

Symbol przegrody: STP

Nazwa przegrody		Strop do poddasza			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.426			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
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	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.02	0.16	2510	550
2	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.1			
3	Trociny drzewne luzem	0.15	0.09	2510	250
4	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.02	0.16	2510	550
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop poddasza nieogrzewanego		TAK	0.426		0.426

Symbol przegrody: STNP

Nazwa przegrody		Strop nad piwnicą			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.905			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
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	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.12	0.77	880	1800
3	Żużel paleniskowy (700)	0.15	0.22	750	700
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.04	1.3	840	2200
5	Sosna i świerk - wzdułuż włókien	0.02	0.3	2510	550
Występowanie przegrody w grupie					

ZAŁĄCZNIKI

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop nad piwnicą nieogrzewaną	NIE	0.905	0.905

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: OZ

Nazwa przegrody		Okna zewnętrzne PVC	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.4	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.67	
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 PVC	NIE	1.400	1.400

Symbol przegrody: OZ D

Nazwa przegrody		Okna drewniane	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.8	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.7	
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 drewniane	TAK	1.800	1.100

Symbol przegrody: DZ

Nazwa przegrody		Drzwi wejściowe	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.8	
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	

ZAŁĄCZNIKI

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

Strefa: Strefa mieszkalna 0

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	98.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	285.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	15675

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
		Netto	Brutto				
Strop poddasza nieogrzewanego	Strop poddasza nieogrzewanego	90.00	90.00	0.426	34.517	2484.9	
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	202.56	210.00	0.690	143.743	27963.41	
Strop nad piwnicą nieogrzewaną	Strop nad piwnicą nieogrzewaną	95.00	95.00	0.905	68.786	14991	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/s]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okna PVC	Okna PVC	4.68	0.00	1.400	6.552		
Okna drewniane	Okna drewniane	1.20	0.00	1.800	2.160		
Okna PVC	Okna zewnętrzne	0.96	0.00	1.400	1.344		
Okna PVC	Okna zewnętrzne	0.60	0.00	1.400	0.840		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody		Symbol mostka			Ψ_i [W/(mK)]	l [m]	
SZ		W16 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.15	26.6	
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]					300.00		
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)]					1.40		
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
$\theta_{i,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720



ZAŁĄCZNIKI

H	[W/K]	357.94	357.94	357.94	357.94	357.94	357.94
C _m	[kJ/K]	15675	15675	15675	15675	15675	15675
τ	[h]	12.16	12.16	12.16	12.16	12.16	12.16
a _H		1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81
Q _{H,ht}	[kWh]	5501.07	5106.09	3827.93	2943.93	1926.64	932.25
q _{int}	[W/m ²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q _{int}	[kWh]	480.62	434.11	480.62	465.12	480.62	465.12
Q _{sol}	[kWh]	72.6	112.07	210.26	292.66	390.98	403.65
Q _{H,gn}	[kWh]	553.22	546.18	690.88	757.78	871.6	868.77
γ _H		0.1	0.11	0.18	0.26	0.45	0.93
η _{H,gn}		0.99	0.98	0.96	0.93	0.85	0.67
Q _{H,nd,n}	[kWh]	4953.38	4570.83	3164.69	2239.19	1185.78	350.17
L _H	[h]	744	672	744	720	744	410
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	357.94	357.94	357.94	357.94	357.94	357.94
C _m	[kJ/K]	15675	15675	15675	15675	15675	15675
τ	[h]	12.16	12.16	12.16	12.16	12.16	12.16
a _H		1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81
Q _{H,ht}	[kWh]	202.8	735.17	1202.11	2813.91	3827.11	5044.76
q _{int}	[W/m ²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q _{int}	[kWh]	480.62	480.62	465.12	480.62	465.12	480.62
Q _{sol}	[kWh]	414.13	334.43	239.2	145.43	91.78	67.06
Q _{H,gn}	[kWh]	894.75	815.05	704.32	626.05	556.9	547.68
γ _H		4.41	1.11	0.59	0.22	0.15	0.11
η _{H,gn}		0.21	0.61	0.8	0.95	0.97	0.98
Q _{H,nd,n}	[kWh]	14.9	237.99	638.65	2219.16	3286.92	4508.03
L _H	[h]	0	387	720	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]	257.94
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]	100
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]	27369.69
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]	51950.47

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Strop poddasza nieogrzewanego	Strop poddasza nieogrzewanego	90.00	90.00	0.426	34.517	2484.9
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	202.56	210.00	0.217	49.285	27963.41
Strop nad piwnicą nieogrzewaną	Strop nad piwnicą nieogrzewaną	95.00	95.00	0.905	68.786	14991
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	



ZAŁĄCZNIKI

Okna PVC	Okna PVC	4.68	0.00	1.400	6.552		
Okna drewniane	Okna drewniane	1.20	0.00	1.100	1.320		
Okna PVC	Okna zewnętrzne	0.96	0.00	1.400	1.344		
Okna PVC	Okna wewnętrzne	0.60	0.00	1.400	0.840		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψ_l [W/(mK)]	l_l [m]		
SZ		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	26.6		
Wentylacja							
Typ wentylacji				wentylacja naturalna			
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego				0.00			
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła				0.00			
Strumień wentylovanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]				300.00			
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)]				1.40			
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
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	262.64	262.64	262.64	262.64	262.64	262.64
C_m	[kJ/K]	15675	15675	15675	15675	15675	15675
τ	[h]	16.58	16.58	16.58	16.58	16.58	16.58
a_H		2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3962.5	3677.99	2757.31	2120.56	1387.79	671.51
q_{int}	[W/m²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	480.62	434.11	480.62	465.12	480.62	465.12
Q_{sol}	[kWh]	73.06	112.54	210.79	293.14	391.45	404.06
$Q_{H,gn}$	[kWh]	553.68	546.65	691.41	758.26	872.07	869.18
γ_H		0.14	0.15	0.25	0.36	0.63	1.29
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.98	0.96	0.92	0.82	0.59
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3414.36	3142.27	2093.56	1422.96	672.69	158.69
L_H	[h]	744	672	744	720	744	17
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	262.64	262.64	262.64	262.64	262.64	262.64
C_m	[kJ/K]	15675	15675	15675	15675	15675	15675
τ	[h]	16.58	16.58	16.58	16.58	16.58	16.58
a_H		2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,ht}$	[kWh]	146.08	529.55	865.89	2026.9	2756.72	3633.81
Q_{int}	[W/m ²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	480.62	480.62	465.12	480.62	465.12	480.62
Q_{sol}	[kWh]	414.6	334.91	239.66	145.9	92.26	67.56
$Q_{H,gn}$	[kWh]	895.22	815.53	704.78	626.52	557.38	548.18
γ_H		6.13	1.54	0.81	0.31	0.2	0.15
$\eta_{H,gn}$		0.16	0.53	0.74	0.94	0.97	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2.84	97.32	344.35	1437.97	2216.06	3096.59
L_H	[h]	0	0	522	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_r [W/K]						162.64	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						100	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						18099.66	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						24230.42	

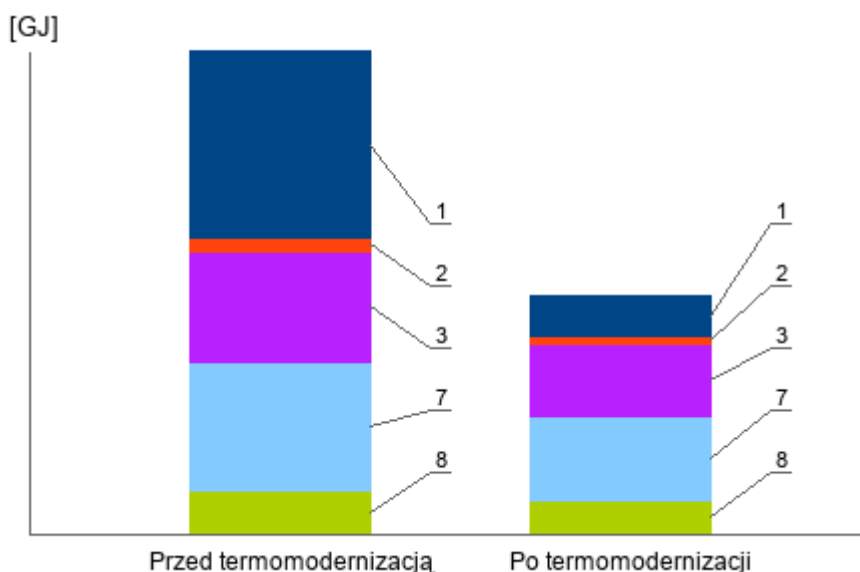
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	14.32	10.51
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.89	0.68
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	98.52	65.15
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	187.01	87.22
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	18.72	14.45

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

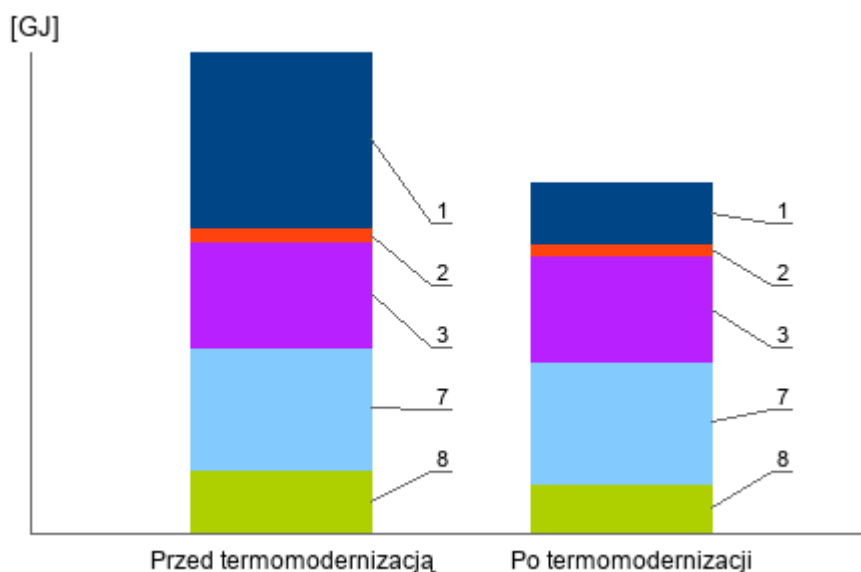


	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	78.89	38.35	17.51	17.23
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	5.98	2.91	3.57	3.51
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	47.25	22.97	30.6	30.09
	[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	0	0	0	0
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	54.88	26.68	35.54	34.95
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	18.72	9.1	14.45	14.21
	Suma:	205.73	100.00	101.67	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	51.73	36.6	17.74	17.26
[2] Straty przez przenikanie: okna	3.92	2.77	3.62	3.52
[3] Straty przez przenikanie: stropy	30.98	21.92	30.98	30.15
[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	0	0	0	0
[7] Straty przez wentylację	35.99	25.46	35.99	35.02
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	18.72	13.25	14.45	14.06
Suma:	141.34	100.00	102.78	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 1

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	6.80
2	System przygotowania c.w.u.	Zmiana źródła ciepła	14.64
3	Okna drewniane	Wymiana	17.42
4	Ściana zewnętrzna	Docieplenie styropianem	38.07
5	Strop poddasza nieogrzewanego	Docieplenie wełną mineralną	49.72
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			9.59
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.68
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			58.04
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			77.70
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			14.45
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			169.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			227.20

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	6.80
2	System przygotowania c.w.u.	Zmiana źródła ciepła	14.64
3	Okna drewniane	Wymiana	17.42
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			14.28
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.68
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			98.20
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			131.47
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			14.45
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			287.17
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			384.44

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	6.80
2	System przygotowania c.w.u.	Zmiana źródła ciepła	14.64
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			14.32
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.68
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			98.52
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			131.89

ZAŁĄCZNIKI

Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	14.45
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	288.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	385.69

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	6.80
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			14.32
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			98.52
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			131.89
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			18.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			288.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			385.69

Audyt energetyczny budynku

Budynek mieszkalny jednorodzinny, Stroma 16, 34-200 Sucha Beskidzka

Audyt Energetyczny Budynku

Stroma 16
34-200 Sucha Beskidzka
Powiat Suski
województwo: małopolskie

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

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



1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek mieszkalny jednorodzinny	1.2 Rok budowy	1978
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>		1.4 Adres budynku ul.: Stroma, nr: 16 kod: 34-200 miejscowość: Sucha Beskidzka powiat: Powiat Suski województwo: małopolskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Adrian Cymba, ul. Marczyńskiego 5/42, 31-231 Kraków, REGON 380923888			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Adrian Cymba			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Kraków data wykonania opracowania: 2020-08-20			
6. Spis treści			
	Okładka		str. 1
	Strona informacyjna		str. 2
1	Strona tytułowa		str. 3
2	Karta audytu energetycznego budynku		str. 4
3	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 6
4	Inwentaryzacja 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 ulepszeń instalacji c.w.u		str. 13
6.3	Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 14
6.4	Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 15
7	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 16
7.1	Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 16
7.2	Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 17
8	Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 18
	ZAŁĄCZNIKI		str. 19
	Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 19
	Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 20
	Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 22
	Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 23
	Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 29

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologie budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	2	2
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	258.00	258.00
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	93.00	93.00
5	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	93.00	93.00
6	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w powierzchni użytkowej budynku [%]	100.00	100.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	1	1
8	Liczba osób użytkujących budynek	6	6
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	kocioł węglowy	zasobnik zasilany z kotła spełniającego wymogi ekoprojektu
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kocioł węglowy	kocioł na paliwo stałe - spełnia wymogi ekoprojektu
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	1.69	1.69
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	Ściana zewnętrzna	0.530	0.198
2	Strop poddasza nieogrzewanego	0.453	0.453
3	Strop nad piwnicą nieogrzewaną	2.773	2.773
4	Okna PVC	1.400	1.400
5	Drzwi	1.800	1.800
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.65	0.84
2	Sprawność przesyłania [-]	1.00	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0.95	0.95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.65	0.84
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)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarni otworowej	nieszczelności w stolarni otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	240.00	240.00
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.93	0.93
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	18.92	15.78
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0.80	0.62

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	120.93	94.01
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	229.54	125.85
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	16.95	13.08
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/(m ² rok)	361.19	280.78
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	685.58	375.88
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]	32.00	32.00
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m ³]	6.08	6.08
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 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	6.58	3.60
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	32.00	32.00

7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	57380.00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	43.63
Planowane koszty całkowite [zł]	57380.00	Premia termomodernizacyjna [zł]	nie dotyczy
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	3440.32		
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.			

Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku NIE ZOSTANIE zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej kW.

Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja

Inwentaryzacja na potrzeby audytu wykonana podczas wizji lokalnej

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

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

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

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

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek mieszkalny wolnostojący. Fundamenty betonowe. Ściany murowane warstwowe z pustką powietrzną. Dach skośny na konstrukcji drewnianej. Stropy nad piwnicą i do poddasza betonowe. Okna PVC. Drzwi drewniane

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna murowana z bloczków z betonu lekkiego, pustka powietrzna i mur z 1/2 bloczka beton lekki. Ściana otynkowana
-------------------	---

Dach / stropodach

Strop poddasza nieogrzewanego	Strop żelbetowy, izolacja wełna mineralna ok 10 cm
Strop nad piwnicą nieogrzewaną	Strop żelbetowy

Podłoga

Stolarka otworowa

Okna PVC	Okna dwuszybowe PVC
Drzwi	Drzwi drewniane

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]	18.92
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.80
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	120.93
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	229.54
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	16.95
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)	361.19
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	685.58

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	32.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	6.08
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	6.08
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	32.00

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Kocioł węglowy. Ogrzewanie wodne z grzejnikami płytowymi

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00

Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.50

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda przygotowywana całorocznie w zasobniku - zasilanym z kotła węglowego

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.44

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja 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	Montaż nowego źródła ciepła - kocioł na paliwo stałe zgodnie z wymogami ekoprojektu	Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Wymiana istniejącego źródła ciepła na nowy kocioł spełniający wymogi ekoprojektu	Instalacja wysokoemisyjna i niskiej sprawności
Ściana zewnętrzna	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocmowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności
Strop poddasza nieogrzewanego	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda częściowo docieplona. Nie przeznaczona do docieplenia z uwagi na ograniczenie środków finansowych
Strop nad piwnicą nieogrzewaną	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do termomodernizacji
Okna PVC	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do modernizacji
Drzwi	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do modernizacji

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Ściana zewnętrzna

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	241.00 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	241.00 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3617
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [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}	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	672.7	624.4	468.1	360	38	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	24.5	344.1	468	616.9

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	180.00 [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]	-	0.12	0.14	0.15	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.158	3.684	3.947	-	-
R	[(m ² K)/W]	1.887	5.044	5.571	5.834	-	-
U	[W/(m ² K)]	0.530	0.20	0.18	0.17	-	-
Q	[GJ]	39.92	14.93	13.52	12.91	-	-
q	[MW]	0.0051	0.0019	0.0017	0.0017	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	799.65	844.78	864.29	-	-
N	[zł]	-	43380.00	46995.00	48200.00	-	-
SPBT	[lata]	-	54.25	55.63	55.77	-	-

Wybrany wariant

SPBT	54.25 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	799.65 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	43380.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrana grubość spełnia wymogi izolacyjności oraz SPBT	
Uwagi audytora	
Uwaga - zastosować tynk paroprzepuszczalny	

6.2 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Zmiana źródła ciepła

Opis usprawnienia	Wymiana istniejącego źródła ciepła na nowy kocioł spełniający wymogi ekoprojektu
Opis modernizacji źródła ciepła	
Opis modernizacji przesyłania ciepła	
Opis modernizacji akumulacji ciepła	
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Kocioł na paliwo stałe spełniający wymogi ekoprojektu
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.84
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.57
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	16.95
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00080
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	13.08
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00062
Planowany koszt ulepszenia [zł]	2000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	123.68
SPBT [lata]	16.17

Wybrany wariant: Zmiana źródła ciepła

SPBT [lata]	16.17
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	123.68
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	2000.00
Uwagi audytora	
Instalacja wysokoemisyjna i niskiej sprawności	

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, USZEREGOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Wymiana istniejącego źródła ciepła na nowy kocioł spełniający wymogi ekoprojektu,	2000.00	16.17
2	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego, styropian	43380.00	54.25

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Zmiana źródła ciepła

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kocioł na paliwo stałe - spełnia wymogi ekoprojektu
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.84
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.71
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	229.54
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.01892
Planowany koszt ulepszenia [zł]	12000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	2164.65
SPBT [lata]	5.54

Wybrany wariant: Zmiana źródła ciepła

SPBT [lata]	5.54
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	2164.65
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	12000.00
Uwagi audytora	
Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna	

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła:	$\eta_g = 0.84$
Przesyłanie ciepła:	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego:	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.95$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.71$
Opis ulepszenia systemu grzewczego	
Montaż nowego źródła ciepła - kocioł na paliwo stałe zgodnie z wymogami ekoprojektu	
Uwagi audytora	
Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	57380.00	3440.32	43.63		nie dotyczy
2	Wariant optymalizacyjny 2	14000.00	2287.04	29.00		
3	Wariant optymalizacyjny 3	12000.00	2164.80	27.45		

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**

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

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	5.54
2	System przygotowania c.w.u.	Zmiana źródła ciepła	16.17
3	Ściana zewnętrzna	Docieplenie styropianem	54.25
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			15.78
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.62
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			94.01
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			125.85
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			13.08
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			303.68
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			406.54

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	12000.00 [zł]	12000.00
2	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	2000.00 [zł]	2000.00
3	Ściana zewnętrzna - styropian ($\lambda = 0.038[\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})]$) o grubości: 0.120 [m] Ściana zewnętrzna	241.00 [m ²]	180.00 [zł/m ²]	43380.00

ZALĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	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				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.53			
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	Elementy murowe autoklawizowanego bet. komórkowego (900kg/m³)	0.24	0.24	1000	900
3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.05			
4	Elementy murowe autoklawizowanego bet. komórkowego (900kg/m³)	0.12	0.24	1000	900
5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana zewnętrzna		TAK		0.530	0.198

Symbol przegrody: STP

Nazwa przegrody		Strop do poddasza			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.453			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
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	Żelbet	0.13	1.7	840	2500
2	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej na stropie poddasza	0.1	0.052	750	80
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 poddasza nieogrzewanego		NIE		0.453	0.453

Symbol przegrody: STNP

Nazwa przegrody		Strop nad piwnicą			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.773			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
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	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.05	1	840	1900
3	Żelbet	0.15	1.7	840	2500
Występowanie przegrody w grupie					

ZAŁĄCZNIKI

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop nad piwnicą nieogrzewaną	NIE	2.773	2.773

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: OZ

Nazwa przegrody		Okna zewnętrzne PVC	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]		1.4	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.67	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]		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 PVC	NIE	1.400	1.400

Symbol przegrody: OZ D

Nazwa przegrody		Okna drewniane	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]		1.8	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.7	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]		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
Drzwi	NIE	1.800	1.800

Symbol przegrody: DZ

Nazwa przegrody		Drzwi wejściowe	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]		1.8	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]		0	

ZALĄCZNIKI

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

Strefa: Strefa mieszkalna 0

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	93.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	258.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	14190

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Strop poddasza nieogrzewanego	Strop poddasza nieogrzewanego	86.00	86.00	0.453	35.030	18060
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	241.00	265.00	0.530	132.694	24054.21
Strop nad piwnicą nieogrzewaną	Strop nad piwnicą nieogrzewaną	86.00	86.00	2.773	190.762	15445.6

Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Okna PVC	Okna PVC	22.00	0.00	1.400	30.800	
Drzwi	Drzwi	2.00	0.00	1.800	3.600	

Mostki cieplne				
Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	li [m]	
SZ	W16 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15	33	

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]	240.00
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)]	1.40
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
$\theta_{i,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	472.89	472.89	472.89	472.89	472.89	472.89
C _m	[kJ/K]	14190	14190	14190	14190	14190	14190

ZALĄCZNIKI

τ	[h]	8.34	8.34	8.34	8.34	8.34	8.34
a_H		1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56
$Q_{H,ht}$	[kWh]	6962.12	6462.24	4844.61	3725.83	2438.35	1179.85
q_{int}	[W/m ²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	435.09	392.99	435.09	421.06	435.09	421.06
Q_{sol}	[kWh]	233.73	360.61	676.31	941.15	1257.2	1297.9
$Q_{H,gn}$	[kWh]	668.82	753.6	1111.4	1362.21	1692.29	1718.96
γ_H		0.1	0.12	0.23	0.37	0.69	1.46
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.97	0.92	0.86	0.71	0.49
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	6306.68	5731.25	3822.12	2554.33	1236.82	337.56
L_H	[h]	744	672	744	720	744	365
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	472.89	472.89	472.89	472.89	472.89	472.89
C_m	[kJ/K]	14190	14190	14190	14190	14190	14190
τ	[h]	8.34	8.34	8.34	8.34	8.34	8.34
a_H		1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56
$Q_{H,ht}$	[kWh]	256.67	930.42	1521.38	3561.27	4843.58	6384.62
q_{int}	[W/m ²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	435.09	435.09	421.06	435.09	421.06	435.09
Q_{sol}	[kWh]	1331.61	1075.42	769.27	467.85	295.39	215.95
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1766.7	1510.51	1190.33	902.94	716.45	651.04
γ_H		6.88	1.62	0.78	0.25	0.15	0.1
$\eta_{H,gn}$		0.14	0.46	0.68	0.91	0.96	0.97
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	9.33	235.59	711.96	2739.59	4155.79	5753.11
L_H	[h]	0	260	720	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	392.89
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	80
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	33594.13
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	63765.07

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 poddasza nieogrzewanego	Strop poddasza nieogrzewanego	86.00	86.00	0.453	35.030	18060
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	241.00	265.00	0.198	54.375	24054.21
Strop nad piwnicą nieogrzewaną	Strop nad piwnicą nieogrzewaną	86.00	86.00	2.773	190.762	15445.6

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 PVC	Okna PVC	22.00	0.00	1.400	30.800
Drzwi	Drzwi	2.00	0.00	1.800	3.600



ZALĄCZNIKI

Mostki cieplne							
Symbol przegrody		Symbol mostka			Ψ [W/(mK)]	l [m]	
SZ		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.2	33	
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]				240.00			
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)]				1.40			
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
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	394.57	394.57	394.57	394.57	394.57	394.57
C_m	[kJ/K]	14190	14190	14190	14190	14190	14190
τ	[h]	9.99	9.99	9.99	9.99	9.99	9.99
a_H		1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
$Q_{H,ht}$	[kWh]	5697.67	5288.59	3964.74	3049.15	1995.5	965.56
q_{int}	[W/m²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	435.09	392.99	435.09	421.06	435.09	421.06
Q_{sol}	[kWh]	233.73	360.61	676.31	941.15	1257.2	1297.9
$Q_{H,gn}$	[kWh]	668.82	753.6	1111.4	1362.21	1692.29	1718.96
γ_H		0.12	0.14	0.28	0.45	0.85	1.78
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.97	0.91	0.84	0.68	0.44
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	5042.23	4557.6	2953.37	1904.89	844.74	209.22
L_H	[h]	744	672	744	720	744	87
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	394.57	394.57	394.57	394.57	394.57	394.57
C_m	[kJ/K]	14190	14190	14190	14190	14190	14190
τ	[h]	9.99	9.99	9.99	9.99	9.99	9.99
a_H		1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
$Q_{H,ht}$	[kWh]	210.06	761.44	1245.07	2914.48	3963.9	5225.06
q_{int}	[W/m²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	435.09	435.09	421.06	435.09	421.06	435.09
Q_{sol}	[kWh]	1331.61	1075.42	769.27	467.85	295.39	215.95

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,gn}$	[kWh]	1766.7	1510.51	1190.33	902.94	716.45	651.04
γ_H		8.41	1.98	0.96	0.31	0.18	0.12
$\eta_{H,gn}$		0.12	0.41	0.64	0.9	0.95	0.97
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	142.13	483.26	2101.83	3283.27	4593.55
L_H	[h]	0	0	690	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						314.57	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						80	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						26116.09	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						34962.19	

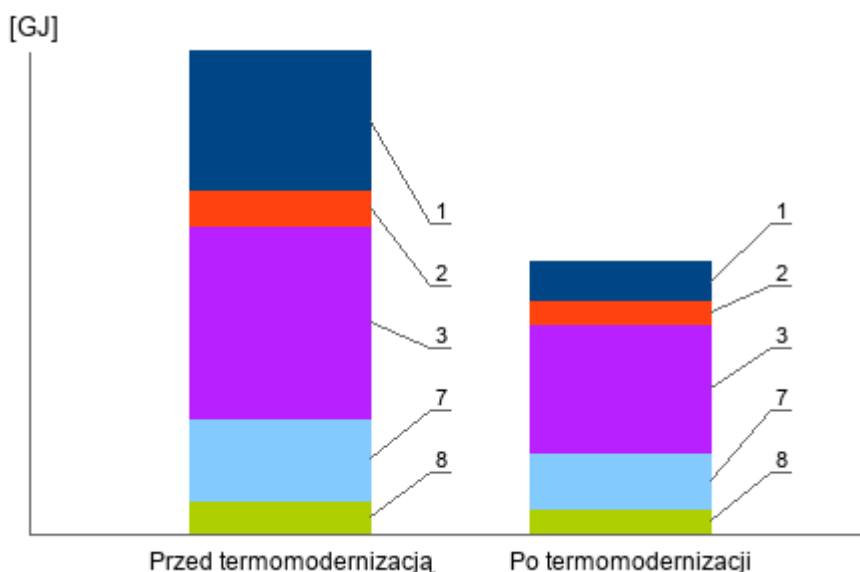
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	18.92	15.78
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.80	0.62
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	120.93	94.01
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	229.54	125.85
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	16.95	13.08

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

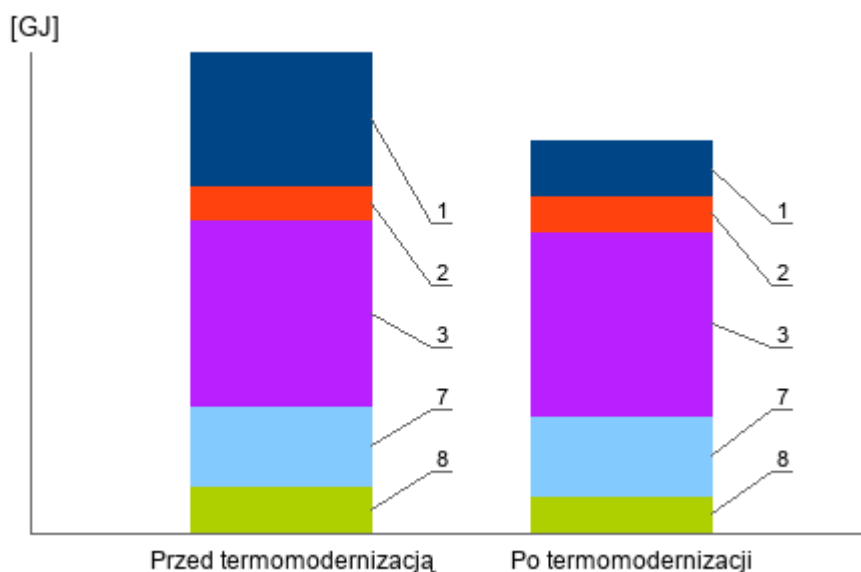


	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	70.63	28.66	19.39	13.96
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	18.31	7.43	12.27	8.83
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	98.01	39.76	65.67	47.26
	[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	0	0	0	0
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	42.58	17.28	28.53	20.53
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	16.95	6.88	13.08	9.42
	Suma:	246.48	100.00	138.94	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	47.75	27.74	19.57	13.97
[2] Straty przez przenikanie: okna	12.38	7.19	12.38	8.84
[3] Straty przez przenikanie: stropy	66.27	38.5	66.27	47.3
[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	0	0	0	0
[7] Straty przez wentylację	28.79	16.73	28.79	20.55
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	16.95	9.85	13.08	9.34
Suma:	172.13	100.00	140.08	100.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	5.54
2	System przygotowania c.w.u.	Zmiana źródła ciepła	16.17
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			18.92
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.62
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			120.93
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			161.89
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			13.08
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			361.19
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			483.52

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	5.54
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			18.92
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.80
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			120.93
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			161.89
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			16.95
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			390.63
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			522.94

Audyt energetyczny budynku

Budynek mieszkalny jednorodzinny, Zasypnica 64A, 34-200 Sucha Beskidzka

Audyt Energetyczny Budynku

Zasypnica 64A
34-200 Sucha Beskidzka
Powiat Suski
województwo: małopolskie

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

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



1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek mieszkalny jednorodzinny	1.2 Rok budowy	1983
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>		1.4 Adres budynku ul.: Zasypnica, nr: 64A kod: 34-200 miejscowość: Sucha Beskidzka powiat: Powiat Suski województwo: małopolskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Adrian Cymba, ul. Marczyńskiego 5/42, 31-231 Kraków, REGON 380923888			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Adrian Cymba			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Kraków data wykonania opracowania: 2020-08-20			
6. Spis treści			
	Okładka		str. 1
	Strona informacyjna		str. 2
1	Strona tytułowa		str. 3
2	Karta audytu energetycznego budynku		str. 4
3	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 6
4	Inwentaryzacja 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 ulepszeń instalacji c.w.u		str. 13
6.3	Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 14
6.4	Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 15
7	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 16
7.1	Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 16
7.2	Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 17
8	Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 18
	ZAŁĄCZNIKI		str. 19
	Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 19
	Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 20
	Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 21
	Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 22
	Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 28

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologie budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	2	2
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	351.00	351.00
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	162.00	162.00
5	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	162.00	162.00
6	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w powierzchni użytkowej budynku [%]	100.00	100.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	1	1
8	Liczba osób użytkujących budynek	5	5
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	kocioł węglowy	zasobnik zasilany z kotła spełniającego wymogi ekoprojektu
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kocioł węglowy	kocioł na paliwo stałe - spełnia wymogi ekoprojektu
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	1.37	1.37
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	Ściana zewnętrzna	0.788	0.226
2	Strop poddasza nieogrzewanego	1.230	1.230
3	Podłoga na gruncie	0.270	0.270
4	Okna drewniane	1.400	1.400
5	Drzwi	1.800	1.800
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.65	0.84
2	Sprawność przesyłania [-]	1.00	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0.95	0.95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.65	0.84
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)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarni otworowej	nieszczelności w stolarni otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	480.00	480.00
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	1.40	1.40
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	20.88	15.23
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	1.51	1.17

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	131.69	85.27
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	249.97	114.15
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	31.92	24.64
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/(m ² rok)	225.83	146.21
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	428.65	195.74
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]	32.00	32.00
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m ³]	6.08	6.08
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 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	4.11	1.88
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	32.00	32.00

7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	62720.00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	50.75
Planowane koszty całkowite [zł]	62720.00	Premia termomodernizacyjna [zł]	nie dotyczy
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	4576.00		

- 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.

Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku NIE ZOSTANIE zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej kW.

Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja

Inwentaryzacja na potrzeby audytu wykonana podczas wizji lokalnej

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

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

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

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

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek mieszkalny wolnostojący. Fundamenty betonowe. Ściany murowane warstwowe z pustką powietrzną. Dach skośny na konstrukcji drewnianej. Stropy nad piwnicą i do poddasza betonowe. Okna drewniane. Drzwi drewniane

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna murowana z bloczków żużłobetonowych, pustka powietrzna i mur z 1/2 bloczka żużłobetonowego. Ściana otynkowana jednostronnie.
-------------------	--

Dach / stropodach

Strop poddasza nieogrzewanego	Strop żelbetowy
-------------------------------	-----------------

Podłoga

Podłoga na gruncie	Posadzka na podkładzie betonowym
--------------------	----------------------------------

Stolarka otworowa

Okna drewniane	Okna dwuszybowe drewniane
Drzwi	Drzwi drewniane

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]	20.88
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.51
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	131.69
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	249.97
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	31.92
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)	225.83
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	428.65

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	32.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	6.08
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	4.11
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	32.00

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Kocioł węglowy. Ogrzewanie wodne z grzejnikami płytowymi

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00

Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.50

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda przygotowywana całorocznie w zasobniku - zasilanym z kotła węglowego

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.44

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja 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	Montaż nowego źródła ciepła - kocioł na paliwo stałe zgodnie z wymogami ekoprojektu	Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Wymiana istniejącego źródła ciepła na nowy kocioł spełniający wymogi ekoprojektu	Instalacja wysokoemisyjna i niskiej sprawności
Ściana zewnętrzna	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności
Strop poddasza nieogrzewanego	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do docieplenia zgodnie z wytycznymi inwestora i z uwagi na ograniczenie środków finansowych
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do docieplenia
Okna drewniane	Nie przewiduje się termomodernizacji	Okna w złym stanie technicznym
Drzwi	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do modernizacji

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Ściana zewnętrzna

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	254.00 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	254.00 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3617
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocmowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [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}	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	672.7	624.4	468.1	360	38	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	24.5	344.1	468	616.9

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	180.00 [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]	-	0.12	0.14	0.15	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.158	3.684	3.947	-	-
R	[(m ² K)/W]	1.268	4.426	4.953	5.216	-	-
U	[W/(m ² K)]	0.788	0.23	0.20	0.19	-	-
Q	[GJ]	62.58	17.93	16.03	15.22	-	-
q	[MW]	0.0080	0.0023	0.0021	0.0019	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1428.76	1489.74	1515.61	-	-
N	[zł]	-	45720.00	48260.00	50800.00	-	-
SPBT	[lata]	-	32.00	32.39	33.52	-	-

Wybrany wariant

SPBT	32.00 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1428.76 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	45720.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrana grubość spełnia wymogi izolacyjności oraz SPBT	
Uwagi audytora	
Uwaga - zastosować tynk paroprzepuszczalny	

6.2 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Zmiana źródła ciepła

Opis usprawnienia	Wymiana istniejącego źródła ciepła na nowy kocioł spełniający wymogi ekoprojektu
Opis modernizacji źródła ciepła	
Opis modernizacji przesyłania ciepła	
Opis modernizacji akumulacji ciepła	
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Kocioł na paliwo stałe spełniający wymogi ekoprojektu
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.84
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.57
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	31.92
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00151
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	24.64
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00117
Planowany koszt ulepszenia [zł]	2000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	232.99
SPBT [lata]	8.58

Wybrany wariant: Zmiana źródła ciepła

SPBT [lata]	8.58
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	232.99
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	2000.00
Uwagi audytora	
Instalacja wysokoemisyjna i niskiej sprawności	

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, USZEREGOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Wymiana istniejącego źródła ciepła na nowy kocioł spełniający wymogi ekoprojektu,	2000.00	8.58
2	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego, styropian	45720.00	32.00

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Zmiana źródła ciepła

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kocioł na paliwo stałe - spełnia wymogi ekoprojektu
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.84
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.71
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	249.97
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.02088
Planowany koszt ulepszenia [zł]	15000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	2357.34
SPBT [lata]	6.36

Wybrany wariant: Zmiana źródła ciepła

SPBT [lata]	6.36
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	2357.34
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	15000.00
Uwagi audytora	
Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna	

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła:	$\eta_g = 0.84$
Przesyłanie ciepła:	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego:	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.95$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.71$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Montaż nowego źródła ciepła - kocioł na paliwo stałe zgodnie z wymogami ekoprojektu	
Uwagi audytora Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	62720.00	4576.00	50.75		nie dotyczy
2	Wariant optymalizacyjny 2	17000.00	2587.20	28.70		
3	Wariant optymalizacyjny 3	15000.00	2357.12	26.14		

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**

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

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	6.36
2	System przygotowania c.w.u.	Zmiana źródła ciepła	8.58
3	Ściana zewnętrzna	Docieplenie styropianem	32.00
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			15.23
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.17
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			85.27
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			114.15
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			24.64
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			146.21
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			195.74

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	15000.00 [zł]	15000.00
2	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	2000.00 [zł]	2000.00
3	Ściana zewnętrzna - styropian ($\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.120 [m] Ściana zewnętrzna	254.00 [m ²]	180.00 [zł/m ²]	45720.00

ZALĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	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				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.788			
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	Elementy bet.(ponad 70% zawartości żużla wielkopieczowego (1500kg/m3)	0.24	0.4	1000	1500
3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.05			
4	Elementy bet.(ponad 70% zawartości żużla wielkopieczowego (1500kg/m3)	0.12	0.4	1000	1500
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Ściana zewnętrzna		TAK	0.788	0.226	

Symbol przegrody: STP

Nazwa przegrody		Strop do poddasza			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.23			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
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	Żelbet	0.13	1.7	840	2500
2	Wiórobeton i wiórotrocino beton (700)	0.1	0.19	1460	700
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 poddasza nieogrzewanego		NIE	1.230	1.230	

Symbol przegrody: PG30

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie z wylewką jastrychową			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.27			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Podłoga na gruncie		NIE	0.270	0.270	

ZALĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: OZ

Nazwa przegrody		Okna zewnętrzne PVC	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.4	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.67	
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 drewniane	NIE	1.400	1.400

Symbol przegrody: OZ D

Nazwa przegrody		Okna drewniane	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.8	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.7	
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
Drzwi	NIE	1.800	1.800

Symbol przegrody: DZ

Nazwa przegrody		Drzwi wejściowe	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.8	
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	

ZALĄCZNIKI

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

Strefa: Strefa mieszkalna 0

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	162.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	341.94
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	26730

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Strop poddasza nieogrzewanego	Strop poddasza nieogrzewanego	100.00	100.00	1.230	110.730	21000
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	254.00	280.00	0.788	205.219	38305.74
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	100.00	100.00	0.195	8.764	0

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Okna drewniane	Okna zewnętrzne	24.00	0.00	1.400	33.600
Drzwi	Drzwi	2.00	0.00	1.800	3.600

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	li [m]
SZ	W16 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15	33

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]	400.00
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)]	1.40
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
$\theta_{i,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	521.91	521.91	521.91	521.91	521.91	521.91
C_m	[kJ/K]	26730	26730	26730	26730	26730	26730

ZALĄCZNIKI

τ	[h]	14.23	14.23	14.23	14.23	14.23	14.23
a_H		1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95
$Q_{H,ht}$	[kWh]	8301.44	7705.4	5776.58	4442.57	2132.76	959.9
q_{int}	[W/m ²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	819.59	740.28	819.59	793.15	819.59	793.15
Q_{sol}	[kWh]	253.16	390.58	732.49	1019.32	1361.61	1405.69
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1072.75	1130.86	1552.08	1812.47	2181.2	2198.84
γ_H		0.13	0.15	0.27	0.41	1.02	2.29
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.98	0.94	0.89	0.65	0.38
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	7250.15	6597.16	4317.62	2829.47	714.98	124.34
L_H	[h]	744	672	744	720	660	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	521.91	521.91	521.91	521.91	521.91	521.91
C_m	[kJ/K]	26730	26730	26730	26730	26730	26730
τ	[h]	14.23	14.23	14.23	14.23	14.23	14.23
a_H		1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95
$Q_{H,ht}$	[kWh]	208.82	756.97	1333.82	4246.36	5775.35	7612.85
q_{int}	[W/m ²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	819.59	819.59	793.15	819.59	793.15	819.59
Q_{sol}	[kWh]	1442.2	1164.73	833.17	506.73	319.94	233.92
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2261.79	1984.32	1626.32	1326.32	1113.09	1053.51
γ_H		10.83	2.62	1.22	0.31	0.19	0.14
$\eta_{H,gn}$		0.09	0.34	0.59	0.93	0.97	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	5.26	82.3	374.29	3012.88	4695.65	6580.41
L_H	[h]	0	0	496	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	361.91
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	160
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	36584.51
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	69441.12

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 poddasza nieogrzewanego	Strop poddasza nieogrzewanego	100.00	100.00	1.230	110.730	21000
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	254.00	280.00	0.226	63.986	38305.74
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	100.00	100.00	0.195	8.764	0
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 drewniane	Okna zewnętrzne	24.00	0.00	1.400	33.600	
Drzwi	Drzwi	2.00	0.00	1.800	3.600	



ZALĄCZNIKI

Mostki cieplne							
Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l [m]				
SZ	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	33				
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]						400.00	
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)]						1.40	
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
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	380.68	380.68	380.68	380.68	380.68	380.68
C_m	[kJ/K]	26730	26730	26730	26730	26730	26730
τ	[h]	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
a_H		2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
$Q_{H,ht}$	[kWh]	6021.25	5588.93	4189.91	3222.32	1334.17	573.48
q_{int}	[W/m²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	819.59	740.28	819.59	793.15	819.59	793.15
Q_{sol}	[kWh]	253.16	390.58	732.49	1019.32	1361.61	1405.69
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1072.75	1130.86	1552.08	1812.47	2181.2	2198.84
γ_H		0.18	0.2	0.37	0.56	1.63	3.83
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.98	0.93	0.86	0.52	0.25
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	4969.96	4480.69	2746.48	1663.6	199.95	23.77
L_H	[h]	744	672	744	720	80	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	380.68	380.68	380.68	380.68	380.68	380.68
C_m	[kJ/K]	26730	26730	26730	26730	26730	26730
τ	[h]	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
a_H		2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
$Q_{H,ht}$	[kWh]	124.76	452.25	835.54	3080	4189.02	5521.8
q_{int}	[W/m²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	819.59	819.59	793.15	819.59	793.15	819.59
Q_{sol}	[kWh]	1442.2	1164.73	833.17	506.73	319.94	233.92

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,gn}$	[kWh]	2261.79	1984.32	1626.32	1326.32	1113.09	1053.51
γ_H		18.13	4.39	1.95	0.43	0.27	0.19
$\eta_{H,gn}$		0.06	0.22	0.45	0.91	0.96	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	15.7	103.7	1873.05	3120.45	4489.36
L_H	[h]	0	0	14	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						220.68	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						160	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						23686.71	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						31709.91	

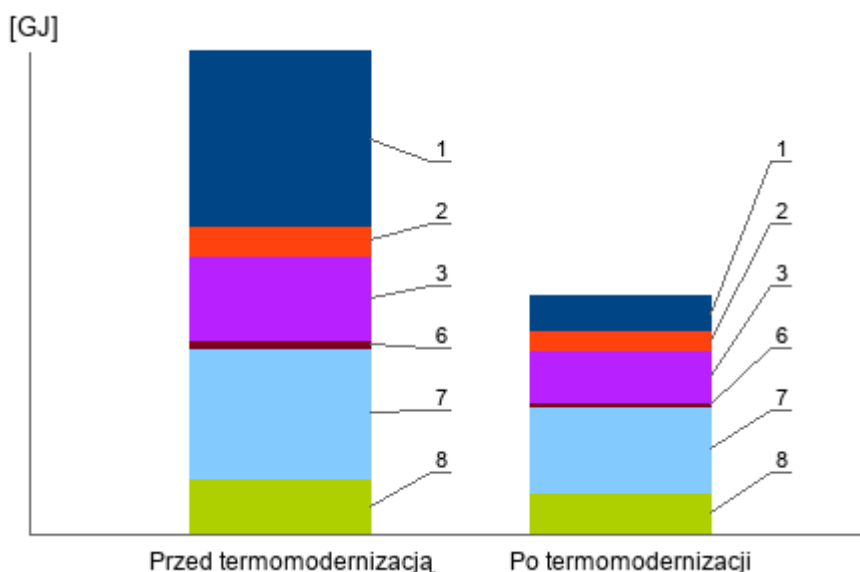
ZALĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	20.88	15.23
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.51	1.17
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	131.69	85.27
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	249.97	114.15
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	31.92	24.64

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

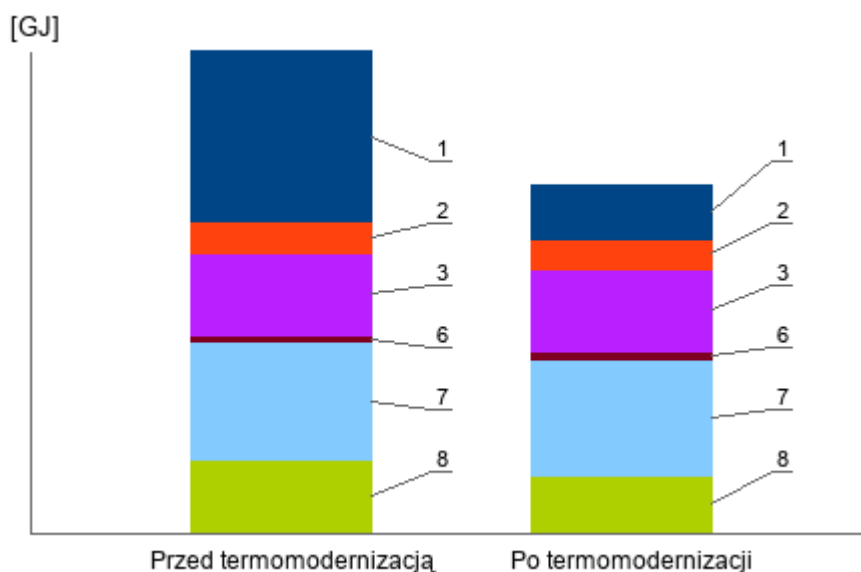


Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	101.11	35.87	19.75	14.23
[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	18.33	6.5	11.48	8.27
[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	49.1	17.42	30.77	22.17
[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	4.32	1.53	2.71	1.95
[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	77.11	27.35	49.43	35.62
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	31.92	11.32	24.64	17.76
Suma:	281.89	100.00	138.79	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	73.85	35.3	23.03	15.24
	[2] Straty przez przenikanie: okna	13.39	6.4	13.39	8.86
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	35.86	17.14	35.86	23.73
	[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	3.15	1.51	3.15	2.09
	[7] Straty przez wentylację	51.04	24.39	51.04	33.78
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	31.92	15.26	24.64	16.31
	Suma:	209.22	100.00	151.11	100.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	6.36
2	System przygotowania c.w.u.	Zmiana źródła ciepła	8.58
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			20.88
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.17
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			131.69
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			176.30
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			24.64
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			225.83
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			302.32

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	6.36
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			20.88
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.51
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			131.69
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			176.30
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			31.92
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			225.83
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			302.32

Audyt energetyczny budynku

Budynek mieszkalny jednorodzinny, Starzeńskiego 13, 34-200 Sucha Beskidzka

Audyt Energetyczny Budynku

Starzeńskiego 13
34-200 Sucha Beskidzka
Powiat Suski
województwo: małopolskie

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

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



1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek mieszkalny jednorodzinny	1.2 Rok budowy	1912
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>		1.4 Adres budynku ul.: Starzeńskiego, nr: 13 kod: 34-200 miejscowość: Sucha Beskidzka powiat: Powiat Suski województwo: małopolskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Adrian Cymba, ul. Marczyńskiego 5/42, 31-231 Kraków, REGON 380923888			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Adrian Cymba			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Kraków data wykonania opracowania: 2020-08-20			
6. Spis treści			
	Okładka		str. 1
	Strona informacyjna		str. 2
1	Strona tytułowa		str. 3
2	Karta audytu energetycznego budynku		str. 4
3	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 6
4	Inwentaryzacja 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 ulepszeń instalacji c.w.u		str. 13
6.3	Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 14
6.4	Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 15
7	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 16
7.1	Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 16
7.2	Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 17
8	Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 18
	ZAŁĄCZNIKI		str. 19
	Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 19
	Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 20
	Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 22
	Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 23
	Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 29

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	2	2
3	Kubatura części ogrzewanej [m³]	262.50	262.50
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m²]	51.00	51.00
5	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m²]	51.00	51.00
6	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w powierzchni użytkowej budynku [%]	100.00	100.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	1	1
8	Liczba osób użytkujących budynek	1	1
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	podgrzewacz elektryczny	zasobnik zasilany z kotła + grzałka elektryczna
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kominek	turbokominek pellet - spełnia wymogi ekoprojektu
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.88	0.88
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	Podłoga na gruncie	1.199	1.199
2	Ściana zewnętrzna	1.428	0.215
3	Strop poddasza nieogrzewanego	0.964	0.964
4	Okna PVC	1.400	1.400
5	Drzwi	1.800	1.800
6	Okna drewniane	1.400	1.400
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.70	0.84
2	Sprawność przesyłania [-]	1.00	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.70	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0.95	0.95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.96	0.86
2	Sprawność przesyłu [-]	0.80	0.80
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.80	0.85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	nieszczelności w stolarnie otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	300.00	300.00
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	1.96	1.96
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	13.94	8.42
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0.34	0.35

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	103.82	55.73
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	201.28	74.61
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	7.25	7.57
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/(m ² rok)	565.52	303.57
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	1096.41	406.40
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	96.52	0.00

7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	30.00	30.00
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m ³]	22.80	9.08
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 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	9.87	3.90
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	120.00	47.81

7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	43104.00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	60.59
Planowane koszty całkowite [zł]	43104.00	Premia termomodernizacyjna [zł]	nie dotyczy
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]		4153.60	
<p>1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.</p> <p>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.</p> <p>3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p>			

Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku NIE ZOSTANIE zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej kW.

Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja

Inwentaryzacja na potrzeby audytu wykonana podczas wizji lokalnej

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

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

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

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

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek mieszkalny wolnostojący. Fundamenty ceglane, budynek niepodpiwniczony. Ściany murowane z cegły ceramicznej. Dach na konstrukcji drewnianej, kryty płytą falistą azbesto-cementową. Strop do poddasza drewniany belkowy. Drzwi drewniane. Okna PVC

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna murowana z cegły ceramicznej pełnej grubości ok 38 cm, otynkowana
-------------------	---

Dach / stropodach

Strop poddasza nieogrzewanego	Strop drewniany belkowy
-------------------------------	-------------------------

Podłoga

Podłoga na gruncie	Posadzki różnego typu na podkładzie betonowym
--------------------	---

Stolarka otworowa

Okna PVC	Okna dwuszybowe PVC
Drzwi	Drzwi drewniane
Okna drewniane	Okna drewniane

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]	13.94
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.34
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	103.82
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	201.28
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	7.25
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)	565.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	1096.41

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	30.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	22.80
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł]	9.87
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	120.00

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Ogrzewanie powietrzne - kominek z zamkniętą komorą spalania

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa
-------------------------	---

Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.70
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.49

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda przygotowywana całorocznie w zasobniku - podgrzewaczu elektrycznym

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	0.80
Całkowita sprawność systemu CWU	0.61

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja 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	Likwidacja kominka, wykonanie ogrzewanie wodnego grzejnikowego zasilanego z turbokominka na pellet	Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	montaż nowego zasobnika energooszczędneho zasilanego z kominka na pellet z opcją grzania elektrycznego na okres letni	Istniejąca instalacja charakteryzuje się wysokimi kosztami eksploatacji
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do docieplenia
Ściana zewnętrzna	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności
Strop poddasza nieogrzewanego	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do docieplenia zgodnie z wytycznymi inwestora oraz z uwagi na ograniczenie środków finansowych
Okna PVC	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do modernizacji
Drzwi	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do modernizacji
Okna drewniane	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do modernizacji

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Ściana zewnętrzna

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	115.52 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	115.52 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3617
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [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}	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	672.7	624.4	468.1	360	38	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	24.5	344.1	468	616.9

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	200.00 [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]	-	0.15	0.16	0.18	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.947	4.211	4.737	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.700	4.647	4.911	5.437	-	-
U	[W/(m ² K)]	1.428	0.22	0.20	0.18	-	-
Q	[GJ]	51.56	7.77	7.35	6.64	-	-
q	[MW]	0.0066	0.0010	0.0009	0.0008	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1298.30	1311.62	1334.39	-	-
N	[zł]	-	23104.00	24259.20	25992.00	-	-
SPBT	[lata]	-	17.80	18.50	19.48	-	-

Wybrany wariant

SPBT	17.80 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1298.30 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	23104.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrana grubość spełnia wymogi izolacyjności oraz SPBT	
Uwagi audytora	

6.2 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Zmiana sposobu przygotowania c.w.u

Opis usprawnienia	montaż nowego zasobnika energooszczędnego zasilanego z kotła na paliwo stałe z opcją grzania elektrycznego na okres letni
Opis modernizacji źródła ciepła	
Opis modernizacji przesyłania ciepła	
Opis modernizacji akumulacji ciepła	
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	20.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	20.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.65
System:	Kominek na pellet
Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: biomasa
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	80.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	80.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.84
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.57
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	7.25
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00034
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	7.57
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00035
Planowany koszt ulepszenia [zł]	5000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	494.59
SPBT [lata]	10.11

Wybrany wariant: Zmiana sposobu przygotowania c.w.u

SPBT [lata]	10.11
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	494.59
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	5000.00
Uwagi audytora	
Istniejąca instalacja charakteryzuje się wysokimi kosztami eksploatacji	

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, USZEREGOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	montaż nowego zasobnika energooszczędnego zasilanego z kominka na pellet	5000.00	10.11
2	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego, styropian	23104.00	17.80

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Zmiana nośnika energii

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Turbokominek na pellet
Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: biomasa
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.84
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.71
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	201.28
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.01394
Planowany koszt ulepszenia [zł]	15000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	1590.96
SPBT [lata]	9.43

Wybrany wariant: Zmiana nośnika energii

SPBT [lata]	9.43
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	1590.96
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	15000.00
Uwagi audytora	
Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna	

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:	$\eta_g = 0.84$
Przesyłanie ciepła:	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego:	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.95$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.71$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Likwidacja kominka, wykonanie ogrzewanie wodnego grzejnikowego zasilanego z kotła na paliwo stałe - montaż kotła, przewodów, grzejników	
Uwagi audytora Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna	

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	43104.00	4153.60	60.59		minimalna kwota kredytu
2	Wariant optymalizacyjny 2	20000.00	2093.44	29.71		
3	Wariant optymalizacyjny 3	15000.00	1590.72	29.88		

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**

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

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana nośnika energii	9.43
2	System przygotowania c.w.u.	Zmiana sposobu przygotowania c.w.u	10.11
3	Ściana zewnętrzna	Docieplenie styropianem	17.80
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			8.42
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.35
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			55.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			74.61
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			7.57
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			303.57
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			406.40

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	15000.00 [zł]	15000.00
2	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	5000.00 [zł]	5000.00
3	Ściana zewnętrzna - styropian ($\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna	115.52 [m ²]	200.00 [zł/m ²]	23104.00

ZALĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	100.00	30.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: biomasa	100.00	30.00	0.00	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	120.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	20.00	120.00	0.00	0.00
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: biomasa	80.00	30.00	0.00	0.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.199			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.02	1.05	920	2000
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.05	1	840	1900
3	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
4	Piasek średni	0.2	0.4	840	1650
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga na gruncie		NIE	1.199		1.199

Symbol przegrody: SZ

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.428			
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)	0.38	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
Ściana zewnętrzna		TAK	1.428		0.215

Symbol przegrody: STP

Nazwa przegrody		Strop do poddasza			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.964			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
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	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.02	0.16	2510	550
2	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.1			
3	Płyty wiórkowo-cementowe	0.05	0.14	2090	450
4	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.02	0.16	2510	550
Występowanie przegrody w grupie					

ZAŁĄCZNIKI

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop poddasza nieogrzewanego	NIE	0.964	0.964

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: OZ

Nazwa przegrody	Okna zewnętrzne PVC
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.4
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.67
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 PVC	NIE	1.400	1.400
Okna drewniane	NIE	1.400	1.400

Symbol przegrody: OZ D

Nazwa przegrody	Okna drewniane
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.8
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.7
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0

Symbol przegrody: DZ

Nazwa przegrody	Drzwi wejściowe
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.8
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
Drzwi	NIE	1.800	1.800

ZAŁĄCZNIKI

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

Strefa: Strefa mieszkalna 0

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	51.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	153.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	8415

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	51.00	51.00	0.505	11.587	8700.6
Strop poddasza nieogrzewanego	Strop poddasza nieogrzewanego	51.00	51.00	0.964	44.256	1408.11
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	115.52	130.00	1.428	171.487	18246.38

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Drzwi	Drzwi	2.40	0.00	1.800	4.320
Okna PVC	Okna PVC	9.80	0.00	1.400	13.720
Okna drewniane	Okna drewniane	1.96	0.00	1.400	2.744
Okna drewniane	Okna drewniane	0.32	0.00	1.400	0.448

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l [m]
SZ	W16 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15	43.2

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]	300.00
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)]	1.40
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
$\theta_{i,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720

ZAŁĄCZNIKI

H	[W/K]	348.56	348.56	348.56	348.56	348.56	348.56
C _m	[kJ/K]	8415	8415	8415	8415	8415	8415
τ	[h]	6.71	6.71	6.71	6.71	6.71	6.71
a _H		1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
Q _{H,ht}	[kWh]	5556.01	5157.09	3866.16	2973.34	1945.88	941.56
q _{int}	[W/m ²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q _{int}	[kWh]	258.02	233.05	258.02	249.7	258.02	249.7
Q _{sol}	[kWh]	117.39	181.02	339.36	472.15	630.63	651.01
Q _{H,gn}	[kWh]	375.41	414.07	597.38	721.85	888.65	900.71
γ _H		0.07	0.08	0.15	0.24	0.46	0.96
η _{H,gn}		0.98	0.98	0.94	0.9	0.8	0.6
Q _{H,nd,n}	[kWh]	5188.11	4751.3	3304.62	2323.68	1234.96	401.13
L _H	[h]	744	672	744	720	744	413
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	348.56	348.56	348.56	348.56	348.56	348.56
C _m	[kJ/K]	8415	8415	8415	8415	8415	8415
τ	[h]	6.71	6.71	6.71	6.71	6.71	6.71
a _H		1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
Q _{H,ht}	[kWh]	204.83	742.51	1214.11	2842.01	3865.34	5095.14
q _{int}	[W/m ²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q _{int}	[kWh]	258.02	258.02	249.7	258.02	249.7	258.02
Q _{sol}	[kWh]	667.94	539.47	385.95	234.8	148.32	108.5
Q _{H,gn}	[kWh]	925.96	797.49	635.65	492.82	398.02	366.52
γ _H		4.52	1.07	0.52	0.17	0.1	0.07
η _{H,gn}		0.2	0.57	0.76	0.93	0.97	0.98
Q _{H,nd,n}	[kWh]	19.64	287.94	731.02	2383.69	3479.26	4735.95
L _H	[h]	0	404	720	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]	248.56
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]	100
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]	28841.3
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]	55916.8

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	51.00	51.00	0.505	11.587	8700.6
Strop poddasza nieogrzewanego	Strop poddasza nieogrzewanego	51.00	51.00	0.964	44.256	1408.11
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	115.52	130.00	0.215	33.497	18246.38
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	

ZAŁĄCZNIKI

Drzwi	Drzwi	2.40	0.00	1.800	4.320		
Okna PVC	Okna PVC	9.80	0.00	1.400	13.720		
Okna drewniane	Okna drewniane	1.96	0.00	1.400	2.744		
Okna drewniane	Okna drewniane	0.32	0.00	1.400	0.448		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψ_i [W/(mK)]	l_i [m]		
SZ		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	43.2		
Wentylacja							
Typ wentylacji				wentylacja naturalna			
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego				0.00			
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła				0.00			
Strumień wentylovanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]				300.00			
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)]				1.40			
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
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	210.57	210.57	210.57	210.57	210.57	210.57
C_m	[kJ/K]	8415	8415	8415	8415	8415	8415
τ	[h]	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1
a_H		1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3328.18	3089.22	2315.93	1781.1	1165.63	564.02
q_{int}	[W/m²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	258.02	233.05	258.02	249.7	258.02	249.7
Q_{sol}	[kWh]	117.39	181.02	339.36	472.15	630.63	651.01
$Q_{H,gn}$	[kWh]	375.41	414.07	597.38	721.85	888.65	900.71
γ_H		0.11	0.13	0.26	0.41	0.76	1.6
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.97	0.93	0.87	0.72	0.48
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2960.28	2687.57	1760.37	1153.09	525.8	131.68
L_H	[h]	744	672	744	720	445	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	210.57	210.57	210.57	210.57	210.57	210.57
C_m	[kJ/K]	8415	8415	8415	8415	8415	8415
τ	[h]	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1
a_H		1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,ht}$	[kWh]	122.7	444.78	727.28	1702.44	2315.43	3052.11
Q_{int}	[W/m ²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	258.02	258.02	249.7	258.02	249.7	258.02
Q_{sol}	[kWh]	667.94	539.47	385.95	234.8	148.32	108.5
$Q_{H,gn}$	[kWh]	925.96	797.49	635.65	492.82	398.02	366.52
γ_H		7.55	1.79	0.87	0.29	0.17	0.12
$\eta_{H,gn}$		0.13	0.45	0.68	0.91	0.96	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2.33	85.91	295.04	1253.97	1933.33	2692.92
L_H	[h]	0	0	324	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_r [W/K]					110.57		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					100		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					15482.29		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					20726.49		

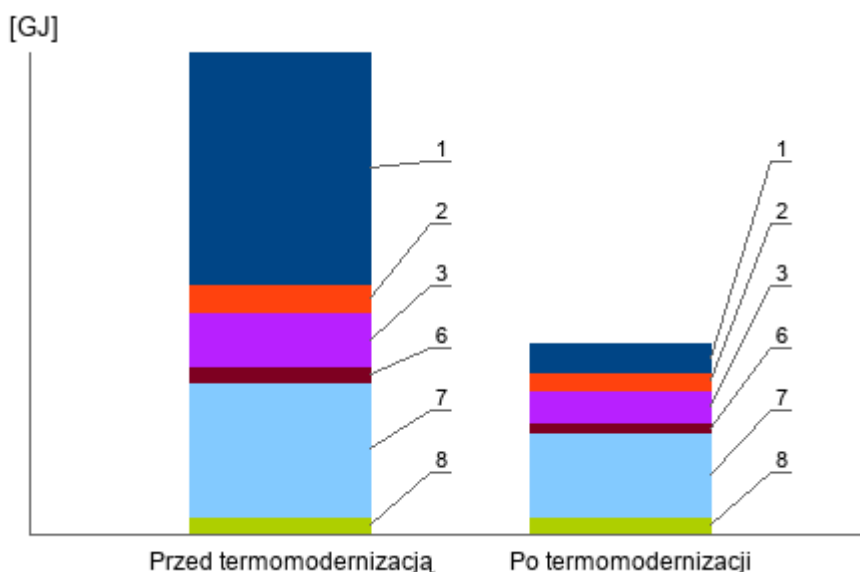
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	13.94	8.42
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.34	0.35
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	103.82	55.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	201.28	74.61
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	7.25	7.57

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

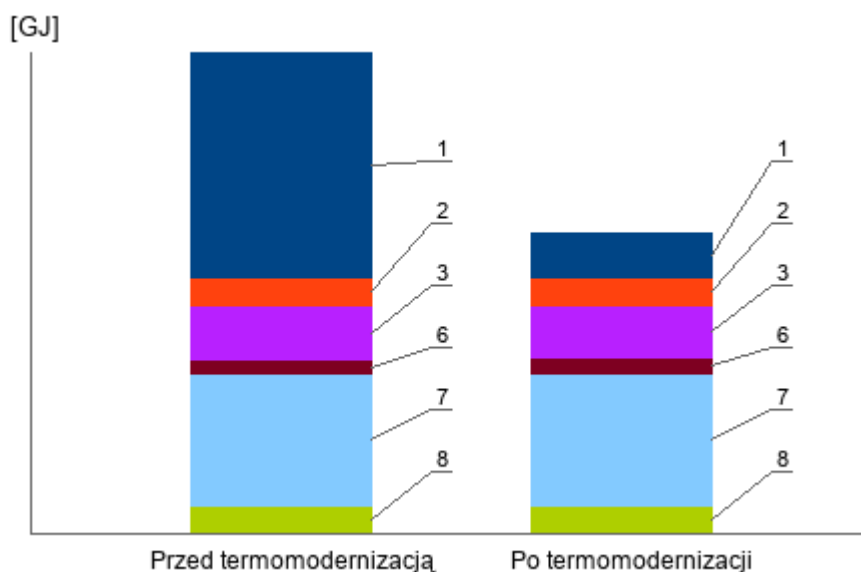


Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	100.3	48.1	12.12	14.75
[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	12.42	5.96	7.68	9.35
[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	23.3	11.17	14.42	17.54
[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	6.78	3.25	4.19	5.1
[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	58.49	28.05	36.19	44.04
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	7.25	3.48	7.57	9.21
Suma:	208.53	100.00	82.18	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	61.71	47.08	12.05	14.74
[2] Straty przez przenikanie: okna	7.64	5.83	7.64	9.35
[3] Straty przez przenikanie: stropy	14.33	10.93	14.33	17.53
[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	4.17	3.18	4.17	5.1
[7] Straty przez wentylację	35.99	27.45	35.99	44.02
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	7.25	5.53	7.57	9.26
Suma:	131.09	100.00	81.75	100.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana nośnika energii	9.43
2	System przygotowania c.w.u.	Zmiana sposobu przygotowania c.w.u	10.11
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			13.94
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.35
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			103.82
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			138.99
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			7.57
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			565.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			757.07

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana nośnika energii	9.43
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			13.94
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.34
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			103.82
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			138.99
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			7.25
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			565.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			757.07

Audyt energetyczny budynku

Budynek mieszkalny jednorodzinny, Role 201, 34-200 Sucha Beskidzka

Audyt Energetyczny Budynku

Role 201
34-200 Sucha Beskidzka
Powiat Suski
województwo: małopolskie

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

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



KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologie budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	2	2
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	320.00	320.00
4	Powierzchnia netto budynku [m ²]	109.00	109.00
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	109.00	109.00
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	0.00	0.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	1	1
8	Liczba osób użytkujących budynek	2	2
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	podgrzewacz elektryczny	podgrzewacz elektryczny
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kominek	kominek na pellet zgodnie z wymogami ekoprojektu
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.77	0.77
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	Podłoga na gruncie	0.666	0.666
2	Ściana zewnętrzna	0.673	0.184
3	Strop poddasza nieogrzewanego	0.368	0.368
4	Drzwi	1.800	1.300
5	Okna drewniane	1.600	1.100
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.70	0.80
2	Sprawność przesyłania [-]	1.00	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.70	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0.95	0.95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.96	0.96
2	Sprawność przesyłu [-]	0.80	0.80
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.80	0.80
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarce otworowej	nieszczelności w stolarce otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	300.00	300.00
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	1.52	1.52
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	9.79	7.04
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0.44	0.44
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	64.75	41.71

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	125.54	58.63
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	9.38	9.38
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/(m ² rok)	272.55	175.56
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	528.41	246.77
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	93.05	86.21
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	30.00	30.00
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m ³]	22.80	22.80
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 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	4.76	2.22
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	120.00	120.00
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	57448.00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	49.62
Planowane koszty całkowite [zł]	57448.00	Premia termomodernizacyjna [zł]	nie dotyczy
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			2007.30
<p>1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.</p> <p>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.</p> <p>3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p>			

Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku NIE ZOSTANIE zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej kW.

Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja

Inwentaryzacja na potrzeby audytu wykonana podczas wizji lokalnej

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

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

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

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

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek niepodpiwnoczony. Ściany zewnętrzne szkielet drewniany. Strop nad podaszem drewniany. Podłogi na płycie betonowej. Okna PVC. Drzwi drewniane

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna drewniana szkieletowa z izolacją z wełny mineralnej
-------------------	---

Dach / stropodach

Strop poddasza nieogrzewanego	Strop drewniany izolacja wełna mineralna ok 10 cm
-------------------------------	---

Podłoga

Podłoga na gruncie	Posadzki różnego typu na podkładzie betonowym
--------------------	---

Stolarka otworowa

Drzwi	Drzwi drewniane
Okna drewniane	Okna drewniane dwuszybowe

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]	9.79
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.44
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	64.75
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	125.54
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	9.38
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)	272.55
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	528.41

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	30.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	22.80
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł]	4.76
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	120.00

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Ogrzewanie powietrzne - kominek z zamkniętą komorą spalania

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00

Sprawność wytworzenia ciepła	0.70
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.49

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda przygotowywana całorocznie w zasobniku - podgrzewaczu elektrycznym

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	0.80
Całkowita sprawność systemu CWU	0.61

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja 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	Wykonanie ogrzewanie wodnego grzejnikowego zasilanego z kominka na pellet tzw. turbokominka	Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	Zgodnie z wytycznymi inwestora
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do docieplenia
Ściana zewnętrzna	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocmowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności
Strop poddasza nieogrzewanego	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda docieplona
Drzwi	Wymiana na nowe drzwi izolowane	Drzwi w złym stanie technicznym
Okna drewniane	Wymiana na nowe okna	Okna w złym stanie technicznym

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Ściana zewnętrzna

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	128.88 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	128.88 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3617
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [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}	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	672.7	624.4	468.1	360	38	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	24.5	344.1	468	616.9

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	250.00 [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]	-	0.15	0.16	0.18	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.947	4.211	4.737	-	-
R	[(m ² K)/W]	1.486	5.433	5.696	6.222	-	-
U	[W/(m ² K)]	0.673	0.18	0.18	0.16	-	-
Q	[GJ]	27.11	7.41	7.07	6.47	-	-
q	[MW]	0.0035	0.0009	0.0009	0.0008	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	590.93	601.20	619.14	-	-
N	[zł]	-	32220.00	36086.40	38664.00	-	-
SPBT	[lata]	-	54.52	60.02	62.45	-	-

Wybrany wariant

SPBT	54.52 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	590.93 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	32220.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrana grubość spełnia wymogi izolacyjności oraz SPBT	
Uwagi audytora	
Uwaga - wykonać docieplenie po zdemontowaniu okadziny. Zastosować tynk paroprzepuszczalny	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Drzwi

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	2.40 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	30.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3617

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	672.7	624.4	468.1	360	38	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	24.5	344.1	468	616.9

Drzwi

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana na nowe drzwi izolowane
---------------------------------	---------------------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1200.00	zł/m ²	2.40	2880.00
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)]	1.800	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	0.00	-	-
l	[m]	-	0.00	-	-
c _r	[-]	1.25	-	-	-
c _w	[-]	1.00	-	-	-
c _m	[-]	1.20	-	-	-
Q	[GJ]	5.34	0.97	-	-
q	[MW]	0.0007	0.0001	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	130.87	-	-
N	[zł]	-	2880.00	-	-
SPBT	[lata]	-	22.01	-	-

Wybrany wariant

SPBT	22.01 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	130.87 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	2880.00 [zł]
Uwagi audytora	

Okna drewniane

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	13.72 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	240.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3617

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	672.7	624.4	468.1	360	38	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	24.5	344.1	468	616.9

Okna drewniane

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana na nowe okna
---------------------------------	----------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	900.00	zł/m ²	13.72	12348.00
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)]	1.600	1.100	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.15	0.85	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.15	1.00	-	-
Q	[GJ]	36.21	26.41	-	-
q	[MW]	0.0046	0.0039	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	293.98	-	-
N	[zł]	-	12348.00	-	-
SPBT	[lata]	-	42.00	-	-

Wybrany wariant

SPBT	42.00 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	293.98 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	12348.00 [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 PRZEDSIĘWZIEĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI I SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, USZEREGOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Wymiana na nowe drzwi izolowane	2880.00	22.01
2	Wymiana na nowe okna	12348.00	42.00
3	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego, styropian	32220.00	54.52

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja instalacji

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kominek na pellet
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.80
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.68
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	125.54
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.00979
Planowany koszt ulepszenia [zł]	10000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	1035.61
SPBT [lata]	9.66

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji

SPBT [lata]	9.66
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	1035.61
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	10000.00
Uwagi audytora	
Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna	

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła:	$\eta_g = 0.80$
Przesyłanie ciepła:	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego:	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.95$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.68$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Wykonanie ogrzewanie wodnego grzejnikowego zasilanego z kominka na pellet tzw. turbokominka	
Uwagi audytora Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	57448.00	2007.30	49.62		nie dotyczy
2	Wariant optymalizacyjny 2	25228.00	1140.60	28.19		
3	Wariant optymalizacyjny 3	12880.00	1053.90	26.05		
4	Wariant optymalizacyjny 4	10000.00	1035.60	25.60		

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**

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

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji	9.66
2	Drzwi	Wymiana	22.01
3	Okna drewniane	Wymiana	42.00
4	Ściana zewnętrzna	Docieplenie styropianem	54.52
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			7.04
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.44
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			41.71
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			58.63
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			9.38
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			175.56
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			246.77



8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	10000.00 [zł]	10000.00
2	Ściana zewnętrzna - styropian ($\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna	128.88 [m ²]	250.00 [zł/m ²]	32220.00
3	Drzwi - Wymiana	2.40 [m ²]	1200.00 [zł/m ²]	2880.00
4	Okna drewniane - Wymiana	13.72 [m ²]	900.00 [zł/m ²]	12348.00

ZALĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	100.00	30.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	100.00	30.00	0.00	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	120.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	120.00	0.00	0.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.666			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.02	1.05	920	2000
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.05	1	840	1900
3	Styropian - w innych przypadkach	0.03	0.045	1460	40
4	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
5	Piasek średni	0.2	0.4	840	1650
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga na gruncie		NIE		0.666	0.666

Symbol przegrody: SZ

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.673			
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	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.02	0.16	2510	550
2	Filce. maty i płyty z wełny mineralnej (100 - 160)	0.05	0.042	750	160
3	Stal budowlana	0.002	58	440	7800
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana zewnętrzna		TAK		0.673	0.184

Symbol przegrody: STP

Nazwa przegrody		Strop do poddasza			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.368			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
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	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.02	0.16	2510	550
2	Filce. maty i płyty z wełny mineralnej (100 - 160)	0.1	0.042	750	160
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 poddasza nieogrzewanego		NIE		0.368	0.368

ZALĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: OZ

Nazwa przegrody	Okna zewnętrzne PVC
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.4
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.67
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0

Symbol przegrody: OZ D

Nazwa przegrody	Okna drewniane
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.6
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.7
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
Okna drewniane	TAK	1.600	1.100

Symbol przegrody: DZ

Nazwa przegrody	Drzwi wejściowe
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.8
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
Drzwi	TAK	1.800	1.300

ZALĄCZNIKI

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

Strefa: Strefa mieszkalna 0

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	109.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	298.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	10890

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	50.00	50.00	0.372	8.361	5830
Strop poddasza nieogrzewanego	Strop poddasza nieogrzewanego	50.00	50.00	0.368	16.569	1380.5
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	128.88	145.00	0.673	93.598	3558.38

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Drzwi	Drzwi	2.40	0.00	1.800	4.320
Okna drewniane	Okna PVC	13.72	1.00	1.600	21.952

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	li [m]
SZ	W16 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15	45.6

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]	300.00
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)]	1.40
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
$\theta_{i,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	244.8	244.8	244.8	244.8	244.8	244.8
C_m	[kJ/K]	10890	10890	10890	10890	10890	10890

ZAŁĄCZNIKI

τ	[h]	12.36	12.36	12.36	12.36	12.36	12.36
a_H		1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3925.5	3643.64	2731.57	2100.76	1374.83	665.24
q_{int}	[W/m ²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	333.91	301.59	333.91	323.14	333.91	323.14
Q_{sol}	[kWh]	138.26	213.73	401.5	559.17	747.25	771.59
$Q_{H,gn}$	[kWh]	472.17	515.32	735.41	882.31	1081.16	1094.73
γ_H		0.12	0.14	0.27	0.42	0.79	1.65
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.98	0.93	0.87	0.72	0.48
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3462.77	3138.63	2047.64	1333.15	596.39	139.77
L_H	[h]	744	672	744	720	489	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	244.8	244.8	244.8	244.8	244.8	244.8
C_m	[kJ/K]	10890	10890	10890	10890	10890	10890
τ	[h]	12.36	12.36	12.36	12.36	12.36	12.36
a_H		1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82
$Q_{H,ht}$	[kWh]	144.72	524.61	857.81	2007.97	2730.98	3599.88
q_{int}	[W/m ²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	333.91	333.91	323.14	333.91	323.14	333.91
Q_{sol}	[kWh]	791.53	639.07	456.93	277.56	174.91	127.62
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1125.44	972.98	780.07	611.47	498.05	461.53
γ_H		7.78	1.85	0.91	0.3	0.18	0.13
$\eta_{H,gn}$		0.13	0.44	0.68	0.92	0.96	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	96.5	327.36	1445.42	2252.85	3147.58
L_H	[h]	0	0	370	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	144.8
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	100
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	17988.06
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	34874.82

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	50.00	50.00	0.372	8.361	5830
Strop poddasza nieogrzewanego	Strop poddasza nieogrzewanego	50.00	50.00	0.368	16.569	1380.5
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	128.88	145.00	0.184	32.842	3558.38

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Drzwi	Drzwi	2.40	0.00	1.300	3.120
Okna drewniane	Okna PVC	13.72	0.00	1.100	15.092



ZALĄCZNIKI

Mostki cieplne							
Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l [m]				
SZ	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	45.6				
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]						300.00	
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)]						1.40	
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
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	175.98	175.98	175.98	175.98	175.98	175.98
C_m	[kJ/K]	10890	10890	10890	10890	10890	10890
τ	[h]	17.19	17.19	17.19	17.19	17.19	17.19
a_H		2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15
$Q_{H,ht}$	[kWh]	2814.48	2612.4	1958.46	1506.19	985.72	476.96
q_{int}	[W/m²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	333.91	301.59	333.91	323.14	333.91	323.14
Q_{sol}	[kWh]	135.59	207.93	388	538.61	718.58	741.4
$Q_{H,gn}$	[kWh]	469.5	509.52	721.91	861.75	1052.49	1064.54
γ_H		0.17	0.2	0.37	0.57	1.07	2.23
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.98	0.92	0.84	0.66	0.4
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2354.37	2113.07	1294.3	782.32	291.08	51.14
L_H	[h]	744	672	744	457	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	175.98	175.98	175.98	175.98	175.98	175.98
C_m	[kJ/K]	10890	10890	10890	10890	10890	10890
τ	[h]	17.19	17.19	17.19	17.19	17.19	17.19
a_H		2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15
$Q_{H,ht}$	[kWh]	103.76	376.13	615.03	1439.66	1958.04	2581.02
q_{int}	[W/m²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	333.91	333.91	323.14	333.91	323.14	333.91
Q_{sol}	[kWh]	760.94	615.07	440.61	268.98	170.84	125.67

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,gn}$	[kWh]	1094.85	948.98	763.75	602.89	493.98	459.58
γ_H		10.55	2.52	1.24	0.42	0.25	0.18
$\eta_{H,gn}$		0.09	0.36	0.61	0.9	0.96	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	5.22	34.5	149.14	897.06	1483.82	2130.63
L_H	[h]	0	0	0	571	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						75.98	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						100	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						11586.65	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						16286.87	

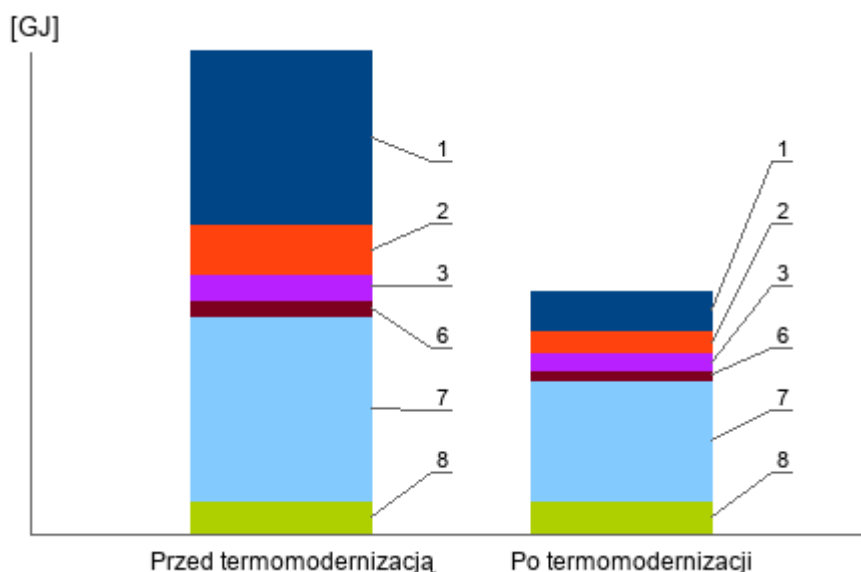
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	9.79	7.04
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.44	0.44
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	64.75	41.71
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	125.54	58.63
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	9.38	9.38

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

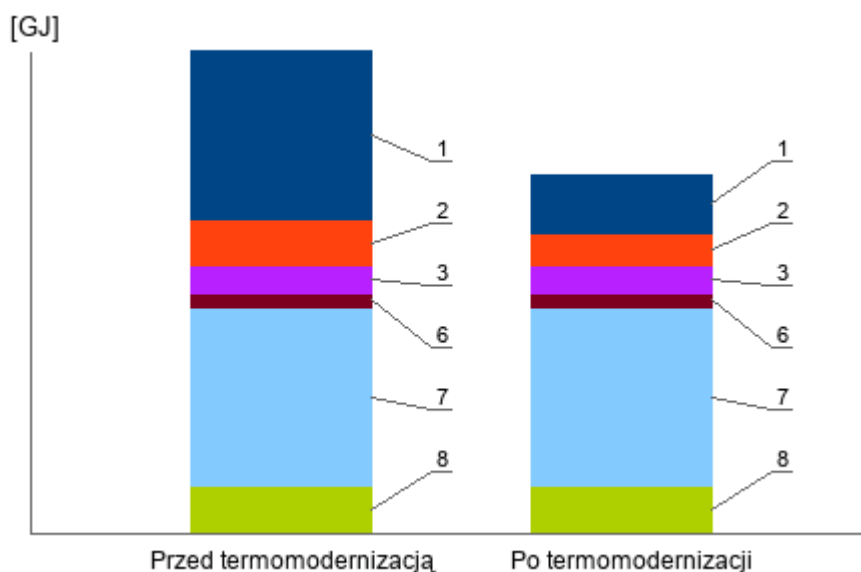


	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	48.33	35.82	11.05	16.24
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	13.56	10.05	6.12	9.01
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	7.7	5.71	5.02	7.37
	[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	4.32	3.2	2.81	4.13
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	51.63	38.27	33.63	49.45
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	9.38	6.95	9.38	13.79
	Suma:	134.92	100.00	68.01	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	33.68	34.77	11.82	16.39
[2] Straty przez przenikanie: okna	9.45	9.76	6.55	9.09
[3] Straty przez przenikanie: stropy	5.37	5.54	5.37	7.44
[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	3.01	3.11	3.01	4.17
[7] Straty przez wentylację	35.99	37.15	35.99	49.9
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	9.38	9.68	9.38	13.01
Suma:	96.88	100.00	72.12	100.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji	9.66
2	Drzwi	Wymiana	22.01
3	Okna drewniane	Wymiana	42.00
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			9.47
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.44
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			62.26
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			87.52
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			9.38
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			262.07
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			368.37

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji	9.66
2	Drzwi	Wymiana	22.01
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			9.74
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.44
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			64.32
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			90.42
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			9.38
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			270.74
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			380.57

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji	9.66
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			9.79
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.44
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			64.75
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			91.02
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			9.38
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			272.55
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			383.11

Audyt energetyczny budynku

Budynek mieszkalny jednorodzinny, Makowska 29, 34-200 Sucha Beskidzka

Audyt Energetyczny Budynku

Makowska 29
34-200 Sucha Beskidzka
Powiat Suski
województwo: małopolskie

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

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



1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek mieszkalny jednorodzinny	1.2 Rok budowy	1977
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>		1.4 Adres budynku	
		ul.: Makowska, nr: 29 kod: 34-200 miejscowość: Sucha Beskidzka powiat: Powiat Suski województwo: małopolskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Adrian Cymba, ul. Marczyńskiego 5/42, 31-231 Kraków, REGON 380923888			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Adrian Cymba			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Kraków data wykonania opracowania: 2020-08-20			
6. Spis treści			
	Okładka		str. 1
	Strona informacyjna		str. 2
1	Strona tytułowa		str. 3
2	Karta audytu energetycznego budynku		str. 4
3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 6
4.	Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 8
5.	Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 10
6.1	Optymalizacja stolarki otworowej		str. 11
6.2	Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u		str. 13
6.3	Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 14
6.4	Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 15
7.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 16
7.1	Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 16
7.2	Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 17
8	Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 18
	ZAŁĄCZNIKI		str. 19
	Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 19
	Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 20
	Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 21
	Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 22
	Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 28



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]	381.50	381.50
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	79.00	79.00
5	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	79.00	79.00
6	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w powierzchni użytkowej budynku [%]	100.00	100.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	1	1
8	Liczba osób użytkujących budynek	3	3
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	kocioł węglowy	zasobnik zasilany z kotła spełniającego wymogi ekoprojektu
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kocioł węglowy	kocioł na paliwo stałe - spełnia wymogi ekoprojektu
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	1.14	1.14
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	Ściana zewnętrzna	0.433	0.433
2	Strop poddasza nieogrzewanego	0.669	0.669
3	Podłoga na gruncie	0.270	0.270
4	Okna zewnętrzne	1.600	1.100
5	Drzwi	1.600	1.600
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.65	0.84
2	Sprawność przesyłania [-]	1.00	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0.95	0.95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.65	0.84
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)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	nieszczelności w stolarnie otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	450.00	450.00
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	1.38	1.38
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	14.12	13.72
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0.74	0.57

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	93.65	90.16
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	177.77	120.70
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	15.57	12.02
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/(m ² rok)	329.33	317.04
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	625.10	424.42
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]	32.00	32.00
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m ³]	6.08	6.08
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 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	6.00	4.07
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	32.00	32.00

7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	34000.00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	31.34
Planowane koszty całkowite [zł]	34000.00	Premia termomodernizacyjna [zł]	nie dotyczy
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	1938.24		
<p>1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.</p> <p>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.</p> <p>3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p>			

Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku NIE ZOSTANIE zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej kW.

Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja

Inwentaryzacja na potrzeby audytu wykonana podczas wizji lokalnej

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

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

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

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

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek mieszkalny wolnostojący. Fundamenty betonowe. Ściany murowane z betonu lekkiego. Dach skośny na konstrukcji drewnianej. Stropy nad piwnicą i do poddasza betonowe. Okna drewniane. Drzwi drewniane

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna murowana z bloczków żużlobetonowych, pustka powietrzna i mur z 1/2 bloczka żużlobetonowego. Ściana otynkowana
-------------------	---

Dach / stropodach

Strop poddasza nieogrzewanego	Strop żelbetowy, izolacja wełna mineralna ok 5 cm
-------------------------------	---

Podłoga

Podłoga na gruncie	Podłogi na płycie betonowej
--------------------	-----------------------------

Stolarka otworowa

Okna zewnętrzne	Okna drewniane dwuszybowe
Drzwi	Drzwi drewniane

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]	14.12
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.74
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	93.65
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	177.77
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	15.57
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)	329.33
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	625.10

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	32.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	6.08
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	6.00
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	32.00

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Kocioł węglowy. Ogrzewanie wodne z grzejnikami płytowymi

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00

Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.50

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda przygotowywana całorocznie w zasobniku - zasilanym z kotła węglowego

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.44

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja 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	Montaż nowego źródła ciepła - kocioł na paliwo stałe zgodnie z wymogami ekoprojektu	Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Wymiana istniejącego źródła ciepła na nowy kocioł spełniający wymogi ekoprojektu	Instalacja wysokoemisyjna i niskiej sprawności
Ściana zewnętrzna	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do modernizacji zgodnie z wytycznymi inwestora
Strop poddasza nieogrzewanego	Nie przewiduje się termomodernizacji	Strop nie przeznaczony do docieplenia zgodnie z wytycznymi inwestora oraz z uwagi na ograniczenia środków finansowych
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegrody nie przeznaczone do docieplenia
Okna zewnętrzne	Wymiana na nowe okna	Okna w złym stanie technicznym
Drzwi	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do modernizacji

6.1 Optymalizacja stolarki otworowej

Okna zewnętrzne

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	20.00 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	405.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3617

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d,m}	672.7	624.4	468.1	360	38	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d,m}	0	0	24.5	344.1	468	616.9

Okna zewnętrzne

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana na nowe okna
---------------------------------	----------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	900.00	zł/m ²	20.00	18000.00
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)]	1.600	1.100	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.10	1.00	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.10	1.00	-	-
Q	[GJ]	57.37	49.94	-	-
q	[MW]	0.0073	0.0064	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	237.80	-	-
N	[zł]	-	18000.00	-	-
SPBT	[lata]	-	75.69	-	-

Wybrany wariant

SPBT	75.69 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	237.80 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	18000.00 [zł]
Uwagi audytora	

6.2 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Zmiana źródła ciepła

Opis usprawnienia	Wymiana istniejącego źródła ciepła na nowy kocioł spełniający wymogi ekoprojektu
Opis modernizacji źródła ciepła	
Opis modernizacji przesyłania ciepła	
Opis modernizacji akumulacji ciepła	
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Kocioł na paliwo stałe spełniający wymogi ekoprojektu
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.84
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.57
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	15.57
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00074
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	12.02
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00057
Planowany koszt ulepszenia [zł]	2000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	113.62
SPBT [lata]	17.60

Wybrany wariant: Zmiana źródła ciepła

SPBT [lata]	17.60
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	113.62
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	2000.00
Uwagi audytora	
Instalacja wysokoemisyjna i niskiej sprawności	

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, USZEREGOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Wymiana istniejącego źródła ciepła na nowy kocioł spełniający wymogi ekoprojektu,	2000.00	17.60
2	Wymiana na nowe okna	18000.00	75.69

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Zmiana źródła ciepła

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kocioł na paliwo stałe - spełnia wymogi ekoprojektu
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.84
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.71
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	177.77
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.01412
Planowany koszt ulepszenia [zł]	14000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	1676.42
SPBT [lata]	8.35

Wybrany wariant: Zmiana źródła ciepła

SPBT [lata]	8.35
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	1676.42
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	14000.00
Uwagi audytora	
Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna	

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:	$\eta_g = 0.84$
Przesyłanie ciepła:	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego:	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.95$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.71$
Opis ulepszenia systemu grzewczego	
Montaż nowego źródła ciepła - kocioł na paliwo stałe zgodnie z wymogami ekoprojektu	
Uwagi audytora	
Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	34000.00	1938.24	31.34		
2	Wariant optymalizacyjny 2	16000.00	1788.80	28.92		
3	Wariant optymalizacyjny 3	14000.00	1676.48	27.11		

Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1

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

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	8.35
2	System przygotowania c.w.u.	Zmiana źródła ciepła	17.60
3	Okna zewnętrzne	Wymiana	75.69
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			13.72
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.57
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			90.16
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			120.70
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			12.02
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			317.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			424.42

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	14000.00 [zł]	14000.00
2	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	2000.00 [zł]	2000.00
3	Okna zewnętrzne - Wymiana	20.00 [m ²]	900.00 [zł/m ²]	18000.00

ZALĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	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				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.433			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Błoczki beton lekkie	0.4	0.19	300	1000
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Ściana zewnętrzna		NIE	0.433	0.433	

Symbol przegrody: STP

Nazwa przegrody		Strop do poddasza			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.669			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Żelbet	0.13	1.7	840	2500
2	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej (100 - 160)	0.05	0.042	750	160
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	
Strop poddasza nieogrzewanego		NIE	0.669	0.669	

Symbol przegrody: PG30

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie z wylewką jastrychową			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.27			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Podłoga na gruncie		NIE	0.270	0.270	

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: OZ

Nazwa przegrody	Okna zewnętrzne PVC
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]	1.4
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.67
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]	0

Symbol przegrody: OZ D

Nazwa przegrody	Okna drewniane
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]	1.6
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.7
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]	1

Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna zewnętrzne	TAK	1.600	1.100
Drzwi	NIE	1.600	1.600

Symbol przegrody: DZ

Nazwa przegrody	Drzwi wejściowe
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]	1.8
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]	0

ZAŁĄCZNIKI

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

Strefa: Strefa mieszkalna 0

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	79.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	327.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	13035

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Strop poddasza nieogrzewanego	Strop poddasza nieogrzewanego	90.00	90.00	0.669	54.172	18427.5
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	233.00	255.00	0.433	105.735	11372.73
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	90.00	90.00	0.195	7.888	0

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Okna zewnętrzne	Okna PVC	20.00	1.00	1.600	32.000
Drzwi	Drzwi	2.00	1.00	1.600	3.200

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	li [m]
SZ	W16 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15	33

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]	450.00
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)]	1.40
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
$\theta_{i,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	352.99	352.99	352.99	352.99	352.99	352.99
C_m	[kJ/K]	13035	13035	13035	13035	13035	13035

ZALĄCZNIKI

τ	[h]	10.26	10.26	10.26	10.26	10.26	10.26
a_H		1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68
$Q_{H,ht}$	[kWh]	5611.57	5208.66	3904.83	3003.07	1965.34	950.97
q_{int}	[W/m ²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	399.68	361	399.68	386.78	399.68	386.78
Q_{sol}	[kWh]	221.7	342.72	643.81	896.63	1198.21	1237.24
$Q_{H,gn}$	[kWh]	621.38	703.72	1043.49	1283.41	1597.89	1624.02
γ_H		0.11	0.14	0.27	0.43	0.81	1.71
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.97	0.92	0.85	0.69	0.46
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	5002.62	4526.05	2944.82	1912.17	862.8	203.92
L_H	[h]	744	672	744	720	470	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	352.99	352.99	352.99	352.99	352.99	352.99
C_m	[kJ/K]	13035	13035	13035	13035	13035	13035
τ	[h]	10.26	10.26	10.26	10.26	10.26	10.26
a_H		1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68
$Q_{H,ht}$	[kWh]	206.88	749.93	1226.25	2870.44	3903.99	5146.1
q_{int}	[W/m ²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	399.68	399.68	386.78	399.68	386.78	399.68
Q_{sol}	[kWh]	1269.22	1024.75	732.69	445.06	280.46	204.63
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1668.9	1424.43	1119.47	844.74	667.24	604.31
γ_H		8.07	1.9	0.91	0.29	0.17	0.12
$\eta_{H,gn}$		0.12	0.42	0.66	0.91	0.96	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	6.61	151.67	487.4	2101.73	3263.44	4553.88
L_H	[h]	0	0	373	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	202.99
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	150
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	26017.11
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	49383.12

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 poddasza nieogrzewanego	Strop poddasza nieogrzewanego	90.00	90.00	0.669	54.172	18427.5
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	233.00	255.00	0.433	105.735	11372.73
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	90.00	90.00	0.195	7.888	0

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 zewnętrzne	Okna PVC	20.00	0.00	1.100	22.000
Drzwi	Drzwi	2.00	1.00	1.600	3.200

ZALĄCZNIKI

Mostki cieplne							
Symbol przegrody		Symbol mostka			Ψ [W/(mK)]	l [m]	
SZ		W16 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.15	33	
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]					450.00		
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)]					1.40		
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
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	342.99	342.99	342.99	342.99	342.99	342.99
C_m	[kJ/K]	13035	13035	13035	13035	13035	13035
τ	[h]	10.56	10.56	10.56	10.56	10.56	10.56
a_H		1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
$Q_{H,ht}$	[kWh]	5450.12	5058.8	3792.48	2916.67	1908.8	923.61
q_{int}	[W/m²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	399.68	361	399.68	386.78	399.68	386.78
Q_{sol}	[kWh]	227.19	348.38	650.07	902.38	1203.88	1242.1
$Q_{H,gn}$	[kWh]	626.87	709.38	1049.75	1289.16	1603.56	1628.88
γ_H		0.12	0.14	0.28	0.44	0.84	1.76
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.97	0.92	0.84	0.68	0.45
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	4835.79	4370.7	2826.71	1833.78	818.38	190.61
L_H	[h]	744	672	744	720	426	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	342.99	342.99	342.99	342.99	342.99	342.99
C_m	[kJ/K]	13035	13035	13035	13035	13035	13035
τ	[h]	10.56	10.56	10.56	10.56	10.56	10.56
a_H		1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
$Q_{H,ht}$	[kWh]	200.93	728.36	1190.97	2787.85	3791.67	4998.04
q_{int}	[W/m²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	399.68	399.68	386.78	399.68	386.78	399.68
Q_{sol}	[kWh]	1274.85	1030.47	738.19	450.67	286.25	210.59

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,gn}$	[kWh]	1674.53	1430.15	1124.97	850.35	673.03	610.27
γ_H		8.33	1.96	0.94	0.31	0.18	0.12
$\eta_{H,gn}$		0.12	0.41	0.65	0.9	0.96	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	142	459.74	2022.54	3145.56	4399.98
L_H	[h]	0	0	318	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						192.99	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						150	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						25045.79	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						33529.35	

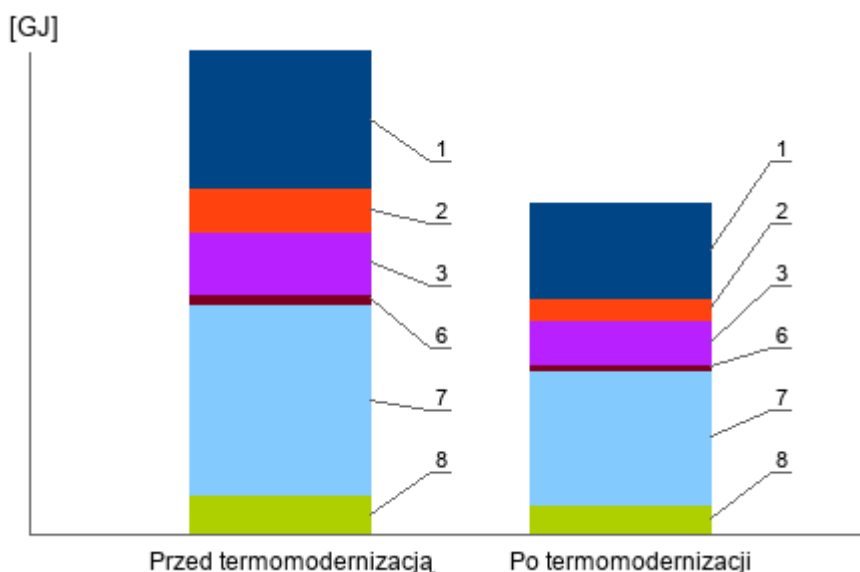
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	14.12	13.72
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.74	0.57
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	93.65	90.16
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	177.77	120.70
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	15.57	12.02

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

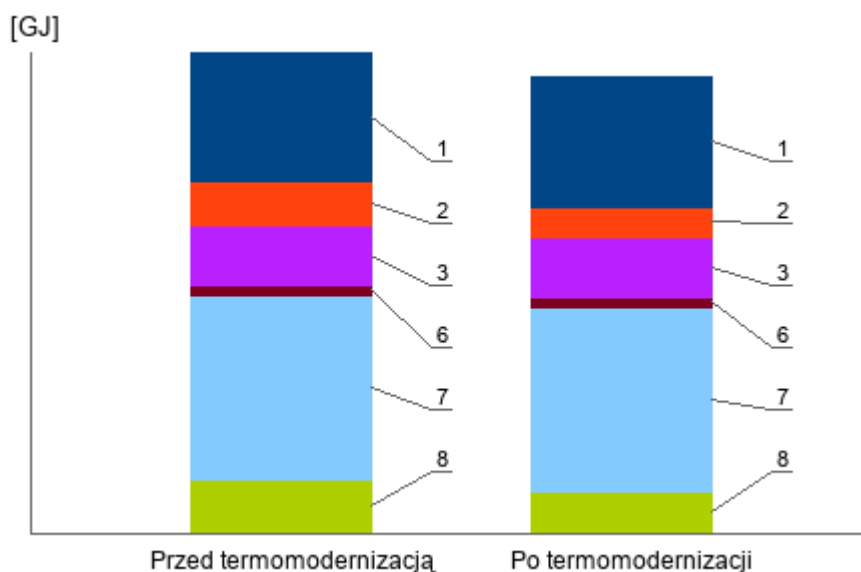


Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	54.08	27.97	37.8	28.49
[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	18	9.31	9.01	6.79
[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	24.94	12.9	17.43	13.13
[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	4.03	2.09	2.82	2.13
[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	76.72	39.68	53.63	40.41
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	15.57	8.05	12.02	9.06
Suma:	193.33	100.00	132.71	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	38.05	27.05	38.05	28.5
[2] Straty przez przenikanie: okna	12.67	9.01	9.07	6.79
[3] Straty przez przenikanie: stropy	17.55	12.47	17.55	13.14
[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	2.84	2.02	2.84	2.13
[7] Straty przez wentylację	53.98	38.38	53.98	40.43
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	15.57	11.07	12.02	9
Suma:	140.65	100.00	133.50	100.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	8.35
2	System przygotowania c.w.u.	Zmiana źródła ciepła	17.60
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			14.12
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.57
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			93.65
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			125.38
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			12.02
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			329.33
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			440.88

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	8.35
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			14.12
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.74
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			93.65
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			125.38
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			15.57
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			329.33
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			440.88

Audyt energetyczny budynku

Budynek mieszkalny jednorodzinny, Świerkowa 17, 34-200 Sucha Beskidzka

Audyt Energetyczny Budynku

Świerkowa 17
34-200 Sucha Beskidzka
Powiat Suski
województwo: małopolskie

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

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



1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek mieszkalny jednorodzinny	1.2 Rok budowy	1990
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>		1.4 Adres budynku ul.: Świerkowa, nr: 17 kod: 34-200 miejscowość: Sucha Beskidzka powiat: Powiat Suski województwo: małopolskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Adrian Cymba, ul. Marczyńskiego 5/42, 31-231 Kraków, REGON 380923888			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Adrian Cymba			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Kraków data wykonania opracowania: 2020-08-20			
6. Spis treści			
	Okładka		str. 1
	Strona informacyjna		str. 2
1	Strona tytułowa		str. 3
2	Karta audytu energetycznego budynku		str. 4
3	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 6
4	Inwentaryzacja 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	Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 13
6.3	Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 14
7	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 15
7.1	Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 15
7.2	Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 16
8	Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 17
	ZAŁĄCZNIKI		str. 18
	Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 18
	Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 19
	Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 21
	Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 22
	Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 28

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	2	2
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	420.00	420.00
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	201.00	201.00
5	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	201.00	201.00
6	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w powierzchni użytkowej budynku [%]	100.00	100.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	1	1
8	Liczba osób użytkujących budynek	8	8
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	pompa ciepła	pompa ciepła
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kocioł węglowy	kocioł na paliwo stałe - spełnia wymogi ekoprojektu
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	1.18	1.18
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	Ściana zewnętrzna	0.777	0.225
2	Strop poddasza nieogrzewanego	0.766	0.766
3	Podłoga na gruncie	0.650	0.650
4	Okna PVC	1.400	1.400
5	Drzwi	1.800	1.800
6	Okna do wymiany	1.800	1.800
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.65	0.84
2	Sprawność przesyłania [-]	1.00	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0.95	0.95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	2.60	2.60
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)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolارce otworowej	nieszczelności w stolارce otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	300.00	300.00
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.71	0.71
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	17.54	12.24
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0.32	0.32

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	107.61	63.77
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	204.26	85.37
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	6.86	6.86
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/(m ² rok)	148.43	88.12
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	208.27	117.97
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	2.00	4.58

7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	32.00	32.00
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m ³]	22.80	22.80
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 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	2.70	1.13
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	120.00	120.00

7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	57735.00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	56.31
Planowane koszty całkowite [zł]	57735.00	Premia termomodernizacyjna [zł]	7608.32
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	3804.16		

- 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.

Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku NIE ZOSTANIE zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej kW.

Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja

Inwentaryzacja na potrzeby audytu wykonana podczas wizji lokalnej

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

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

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

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

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek mieszkalny wolnostojący. Fundamenty betonowe. Ściany murowane warstwowe z pustką powietrzną. Dach skośny na konstrukcji drewnianej. Stropy poddasza betonowe. Okna PVC i drewniane. Drzwi drewniane

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna murowana z bloczków żużłobetonowych, pustka powietrzna i mur z 1/2 bloczka żużłobetonowego. Ściana otynkowana jednostronnie
-------------------	---

Dach / stropodach

Strop poddasza nieogrzewanego	Strop żelbetowy, izolacja trocinobeton ok 15 cm
-------------------------------	---

Podłoga

Podłoga na gruncie	Posadzki na podkładzie betonowym izolacja styropian 5 cm
--------------------	--

Stolarka otworowa

Okna PVC	Okna dwuszybowe PVC
Drzwi	Drzwi drewniane
Okna do wymiany	Okna drewniane

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]	17.54
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.32
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	107.61
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	204.26
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	6.86
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)	148.43
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	208.27

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	32.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	22.80
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł]	2.70
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	120.00

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Kocioł węglowy. Ogrzewanie wodne z grzejnikami płytowymi, członowymi

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
-------------------------	--

Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.50

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda przygotowywana całorocznie w zasobniku - zasilanym z pompy ciepła powietrze/woda

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	2.60
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	1.77

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja 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	Montaż nowego źródła ciepła - kocioł na paliwo stałe zgodnie z wymogami ekoprojektu, modernizacja instalacji - wymiana częściowa grzejników	Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	c.w.u. przygotowywana w pompie ciepła
Ściana zewnętrzna	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności
Strop poddasza nieogrzewanego	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do modernizacji
Okna PVC	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do modernizacji
Drzwi	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do modernizacji
Okna do wymiany	Nie przewiduje się termomodernizacji	Okna w złym stanie technicznym

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Ściana zewnętrzna

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	244.20 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	244.20 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3617
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [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}	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	672.7	624.4	468.1	360	38	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	24.5	344.1	468	616.9

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	175.00 [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]	-	0.12	0.14	0.15	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.158	3.684	3.947	-	-
R	[(m ² K)/W]	1.287	4.444	4.971	5.234	-	-
U	[W/(m ² K)]	0.777	0.22	0.20	0.19	-	-
Q	[GJ]	59.31	17.17	15.35	14.58	-	-
q	[MW]	0.0076	0.0022	0.0020	0.0019	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1348.53	1406.70	1431.40	-	-
N	[zł]	-	42735.00	46398.00	48840.00	-	-
SPBT	[lata]	-	31.69	32.98	34.12	-	-

Wybrany wariant

SPBT	31.69 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1348.53 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	42735.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrana grubość spełnia wymogi izolacyjności oraz SPBT	
Uwagi audytora	
Uwaga - zastosować tynk paroprzepuszczalny	

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego, styropian	42735.00	31.69

6.3 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Zmiana źródła ciepła

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kocioł na paliwo stałe - spełnia wymogi ekoprojektu
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.84
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.71
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	204.26
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.01754
Planowany koszt ulepszenia [zł]	15000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	1926.25
SPBT [lata]	7.79

Wybrany wariant: Zmiana źródła ciepła

SPBT [lata]	7.79
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	1926.25
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	15000.00
Uwagi audytora	
Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna	

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:	$\eta_g = 0.84$
Przesyłanie ciepła:	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego:	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.95$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.71$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Montaż nowego źródła ciepła - kocioł na paliwo stałe zgodnie z wymogami ekoprojektu, modernizacja instalacji - wymiana częściowa grzejników	
Uwagi audytora Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	57735.00	3804.16	56.31		nie dotyczy
2	Wariant optymalizacyjny 2	15000.00	1926.08	28.51		

Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1

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

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	7.79
2	Ściana zewnętrzna	Docieplenie styropianem	31.69
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			12.24
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.32
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			63.77
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			85.37
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			6.86
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			126.54
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			169.40

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	15000.00 [zł]	15000.00
2	Ściana zewnętrzna - styropian ($\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.120 [m] Ściana zewnętrzna	244.20 [m ²]	175.00 [zł/m ²]	42735.00

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				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	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	120.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	120.00	0.00	0.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.777			
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	Elementy bet. (ponad 70% zawartości żużla wielkopieczowego (1500kg/m3))	0.24	0.4	1000	1500
3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.05			
4	Elementy bet. (ponad 70% zawartości żużla wielkopieczowego (1500kg/m3))	0.12	0.4	1000	1500
5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana zewnętrzna		TAK		0.777	0.225

Symbol przegrody: STP

Nazwa przegrody		Strop do poddasza			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.766			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
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	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.13	1.7	840	2500
3	Wiórobeton i wiórotrocino-beton (500)	0.15	0.15	1460	500
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 poddasza nieogrzewanego		NIE		0.766	0.766

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.65			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.02	1.05	920	2000
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.1	1	840	1900
3	Styropian przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii	0.05	0.04	1460	40
Występowanie przegrody w grupie					

ZAŁĄCZNIKI

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga na gruncie	NIE	0.650	0.650

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: OZ

Nazwa przegrody		Okna zewnętrzne PVC	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.4	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.67	
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 PVC	NIE	1.400	1.400

Symbol przegrody: OZ D

Nazwa przegrody		Okna drewniane	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.8	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.7	
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
Drzwi	NIE	1.800	1.800
Okna do wymiany	NIE	1.800	1.800

Symbol przegrody: DZ

Nazwa przegrody		Drzwi wejściowe	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.8	
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	

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 Af [m²]	201.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	420.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	23100

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Strop poddasza nieogrzewanego	Strop poddasza nieogrzewanego	110.00	110.00	0.766	75.876	22199.1
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	244.20	276.00	0.777	197.005	36827.8
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	110.00	110.00	0.346	17.113	15459.4

Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Okna PVC	Okna PVC	22.00	0.00	1.400	30.800	
Drzwi	Drzwi	2.00	0.00	1.800	3.600	
Okna do wymiany	Okna do wymiany	7.80	0.00	1.800	14.040	

Mostki cieplne				
Symbol przegrody	Symbol mostka		Ψ [W/(mK)]	li [m]
SZ	W16 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15	48

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]	300.00
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)]	1.40
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
$\theta_{i,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	438.43	438.43	438.43	438.43	438.43	438.43

ZAŁĄCZNIKI

C_m	[kJ/K]	23100	23100	23100	23100	23100	23100
τ	[h]	14.64	14.64	14.64	14.64	14.64	14.64
a_H		1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98
$Q_{H,ht}$	[kWh]	6955.92	6456.48	4840.29	3722.51	2436.17	1178.79
q_{int}	[W/m ²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	708.29	639.74	708.29	685.44	708.29	685.44
Q_{sol}	[kWh]	311.47	481.23	903.59	1258.14	1681.14	1735.8
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1019.76	1120.97	1611.88	1943.58	2389.43	2421.24
γ_H		0.15	0.17	0.33	0.52	0.98	2.05
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.97	0.92	0.85	0.67	0.42
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	5956.56	5369.14	3357.36	2070.47	835.25	161.87
L_H	[h]	744	672	744	720	512	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	438.43	438.43	438.43	438.43	438.43	438.43
C_m	[kJ/K]	23100	23100	23100	23100	23100	23100
τ	[h]	14.64	14.64	14.64	14.64	14.64	14.64
a_H		1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98
$Q_{H,ht}$	[kWh]	256.44	929.59	1520.02	3558.1	4839.26	6378.93
q_{int}	[W/m ²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	708.29	708.29	685.44	708.29	685.44	708.29
Q_{sol}	[kWh]	1780.73	1437.84	1028.18	624.77	393.92	287.57
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2489.02	2146.13	1713.62	1333.06	1079.36	995.86
γ_H		9.71	2.31	1.13	0.37	0.22	0.16
$\eta_{H,gn}$		0.1	0.38	0.62	0.9	0.96	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	7.54	114.06	457.58	2358.35	3803.07	5402.99
L_H	[h]	0	0	394	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	338.43
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	100
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	29894.24
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	56742.32

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 poddasza nieogrzewanego	Strop poddasza nieogrzewanego	110.00	110.00	0.766	75.876	22199.1
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	244.20	276.00	0.225	64.545	36827.8
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	110.00	110.00	0.346	17.113	15459.4
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
Okna PVC	Okna PVC	22.00	0.00	1.400	30.800	

ZAŁĄCZNIKI

Drzwi	Drzwi	2.00	0.00	1.800	3.600		
Okna do wymiany	Okna do wymiany	7.80	0.00	1.800	14.040		
Mostki ciepłe							
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψ [W/(mK)]	l [m]		
SZ		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	48		
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]			300.00				
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)]			1.40				
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
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	305.97	305.97	305.97	305.97	305.97	305.97
C_m	[kJ/K]	23100	23100	23100	23100	23100	23100
τ	[h]	20.97	20.97	20.97	20.97	20.97	20.97
a_H		2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
$Q_{H,ht}$	[kWh]	4817.38	4471.49	3352.18	2578.05	1687.19	816.38
q_{int}	[W/m²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	708.29	639.74	708.29	685.44	708.29	685.44
Q_{sol}	[kWh]	311.47	481.23	903.59	1258.14	1681.14	1735.8
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1019.76	1120.97	1611.88	1943.58	2389.43	2421.24
γ_H		0.21	0.25	0.48	0.75	1.42	2.97
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.97	0.9	0.8	0.58	0.32
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3818.02	3384.15	1901.49	1023.19	301.32	41.58
L_H	[h]	744	672	744	604	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	305.97	305.97	305.97	305.97	305.97	305.97
C_m	[kJ/K]	23100	23100	23100	23100	23100	23100
τ	[h]	20.97	20.97	20.97	20.97	20.97	20.97
a_H		2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
$Q_{H,ht}$	[kWh]	177.6	643.8	1052.7	2464.19	3351.47	4417.78
q_{int}	[W/m²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8

ZAŁĄCZNIKI

Q_{int}	[kWh]	708.29	708.29	685.44	708.29	685.44	708.29
Q_{sol}	[kWh]	1780.73	1437.84	1028.18	624.77	393.92	287.57
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2489.02	2146.13	1713.62	1333.06	1079.36	995.86
γ_H		14.01	3.33	1.63	0.54	0.32	0.23
$\eta_{H,gn}$		0.07	0.29	0.52	0.88	0.95	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3.37	21.42	161.62	1291.1	2326.08	3441.84
L_H	[h]	0	0	0	671	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						205.97	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						100	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						17715.18	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						23715.7	

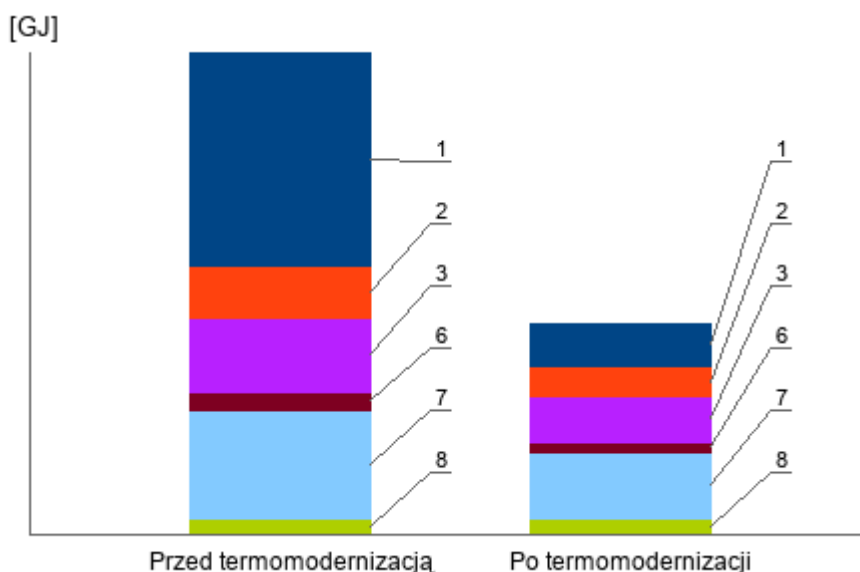
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	17.54	12.24
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.32	0.32
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	107.61	63.77
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	204.26	85.37
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	6.86	6.86

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

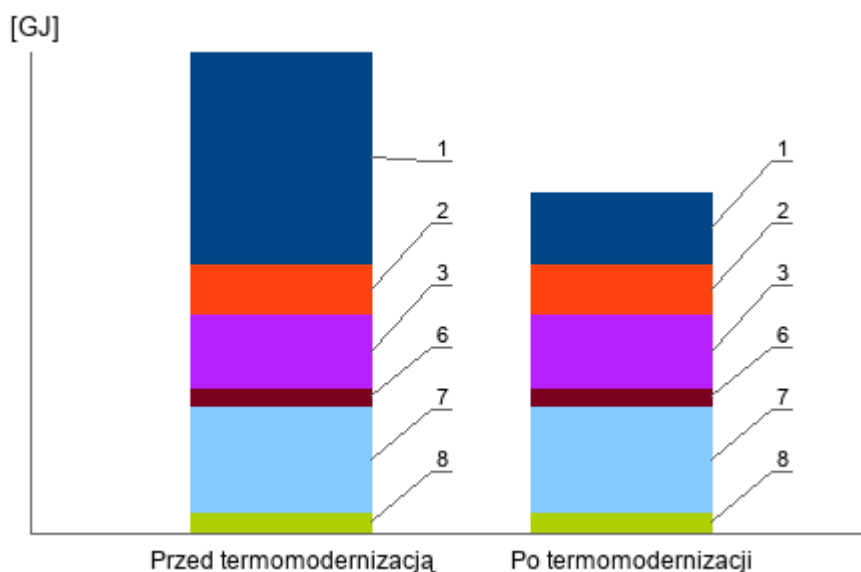


	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	93.4	44.24	18.47	20.02
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	22.96	10.88	13.86	15.03
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	32.37	15.34	19.54	21.18
	[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	8.11	3.84	4.9	5.31
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	47.41	22.46	28.61	31.02
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	6.86	3.25	6.86	7.44
	Suma:	211.11	100.00	92.23	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	70.9	43.79	23.23	20.33
[2] Straty przez przenikanie: okna	17.43	10.77	17.43	15.26
[3] Straty przez przenikanie: stropy	24.57	15.18	24.57	21.51
[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	6.16	3.8	6.16	5.39
[7] Straty przez wentylację	35.99	22.23	35.99	31.5
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	6.86	4.24	6.86	6
Suma:	161.91	100.00	114.24	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	7.79
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			17.54
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.32
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			107.61
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			144.06
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			6.86
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			148.71
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			199.08

Audyt energetyczny budynku

Budynek mieszkalny jednorodzinny, Leśna 9, 34-200 Sucha Beskidzka

Audyt Energetyczny Budynku

Leśna 9
34-200 Sucha Beskidzka
Powiat Suski
województwo: małopolskie

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

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



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	2	2
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	351.00	351.00
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	164.60	164.60
5	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	164.60	164.60
6	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w powierzchni użytkowej budynku [%]	100.00	100.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	1	1
8	Liczba osób użytkujących budynek	5	5
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	kocioł węglowy	zasobnik zasilany z kotła spełniającego wymogi ekoprojektu
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kocioł węglowy	kocioł na paliwo stałe - spełnia wymogi ekoprojektu
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	1.25	1.25
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	Ściana zewnętrzna	0.777	0.225
2	Strop poddasza nieogrzewanego	0.716	0.716
3	Strop nad piwnicą nieogrzewaną	2.773	2.773
4	Okna PVC	1.400	1.400
5	Drzwi	1.800	1.800
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.65	0.84
2	Sprawność przesyłania [-]	1.00	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0.95	0.95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.65	0.84
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)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	nieszczelności w stolarnie otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	450.00	450.00
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	1.28	1.28
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	24.55	18.98
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	1.09	0.84

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	167.40	118.91
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	317.73	159.18
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	23.06	17.80
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/(m ² rok)	282.49	200.66
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	536.18	268.95
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]	32.00	32.00
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m ³]	6.08	6.08
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 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	5.13	2.58
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	32.00	32.00

7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	57587.50	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	48.06
Planowane koszty całkowite [zł]	57587.50	Premia termomodernizacyjna [zł]	nie dotyczy
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	5239.68		
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.			

Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku NIE ZOSTANIE zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej kW.

Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja

Inwentaryzacja na potrzeby audytu wykonana podczas wizji lokalnej

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

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

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

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

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek mieszkalny wolnostojący. Fundamenty betonowe. Ściany murowane warstwowe z pustką powietrzną. Dach skośny na konstrukcji drewnianej. Stropy nad piwnicą i do poddasza betonowe. Okna PVC. Drzwi drewniane

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna murowana z bloczków żużłobetonowych, pustka powietrzna i mur z 1/2 bloczka żużłobetonowego. Ściana otynkowana
-------------------	---

Dach / stropodach

Strop poddasza nieogrzewanego	Strop żelbetowy, izolacja wełna mineralna ok 5 cm
Strop nad piwnicą nieogrzewaną	Strop żelbetowy

Podłoga

Stolarka otworowa

Okna PVC	Okna dwuszybowe PVC
Drzwi	Drzwi drewniane

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]	24.55
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.09
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	167.40
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	317.73
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	23.06
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)	282.49
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	536.18

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	32.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	6.08
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	5.13
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	32.00

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Kocioł węglowy. Ogrzewanie wodne z grzejnikami płytowymi

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00

Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.50

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda przygotowywana całorocznie w zasobniku - zasilanym z kotła węglowego

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.44

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja 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	Montaż nowego źródła ciepła - kocioł na paliwo stałe zgodnie z wymogami ekoprojektu	Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Wymiana istniejącego źródła ciepła na nowy kocioł spełniający wymogi ekoprojektu	Instalacja wysokoemisyjna i niskiej sprawności
Ściana zewnętrzna	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności
Strop poddasza nieogrzewanego	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do docieplenia z uwagi na ograniczenie środków finansowych
Strop nad piwnicą nieogrzewaną	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do termomodernizacji
Okna PVC	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do modernizacji
Drzwi	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do modernizacji

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Ściana zewnętrzna

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	255.00 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	255.00 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3617
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [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}	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	672.7	624.4	468.1	360	38	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	24.5	344.1	468	616.9

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	172.50 [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]	-	0.12	0.14	0.15	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.158	3.684	3.947	-	-
R	[(m ² K)/W]	1.287	4.444	4.971	5.234	-	-
U	[W/(m ² K)]	0.777	0.22	0.20	0.19	-	-
Q	[GJ]	61.93	17.93	16.03	15.22	-	-
q	[MW]	0.0079	0.0023	0.0021	0.0019	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1408.17	1468.91	1494.71	-	-
N	[zł]	-	43987.50	48450.00	51000.00	-	-
SPBT	[lata]	-	31.24	32.98	34.12	-	-

Wybrany wariant

SPBT	31.24 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1408.17 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	43987.50 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrana grubość spełnia wymogi izolacyjności oraz SPBT	
Uwagi audytora	
Uwaga - zastosować tynk paroprzepuszczalny	

6.2 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Zmiana źródła ciepła

Opis usprawnienia	Wymiana istniejącego źródła ciepła na nowy kocioł spełniający wymogi ekoprojektu
Opis modernizacji źródła ciepła	
Opis modernizacji przesyłania ciepła	
Opis modernizacji akumulacji ciepła	
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Kocioł na paliwo stałe spełniający wymogi ekoprojektu
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.84
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.57
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	23.06
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00109
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	17.80
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00084
Planowany koszt ulepszenia [zł]	1800.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	168.27
SPBT [lata]	10.70

Wybrany wariant: Zmiana źródła ciepła

SPBT [lata]	10.70
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	168.27
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	1800.00
Uwagi audytora	
Instalacja wysokoemisyjna i niskiej sprawności	

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Wymiana istniejącego źródła ciepła na nowy kocioł spełniający wymogi ekoprojektu,	1800.00	10.70
2	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego, styropian	43987.50	31.24

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Zmiana źródła ciepła

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kocioł na paliwo stałe - spełnia wymogi ekoprojektu
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.84
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.71
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	317.73
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.02455
Planowany koszt ulepszenia [zł]	11800.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	2996.42
SPBT [lata]	3.94

Wybrany wariant: Zmiana źródła ciepła

SPBT [lata]	3.94
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	2996.42
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	11800.00
Uwagi audytora	
Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna	

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła:	$\eta_g = 0.84$
Przesyłanie ciepła:	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego:	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.95$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.71$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Montaż nowego źródła ciepła - kocioł na paliwo stałe zgodnie z wymogami ekoprojektu	
Uwagi audytora Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	57587.50	5239.68	48.06		nie dotyczy
2	Wariant optymalizacyjny 2	13600.00	3162.56	29.01		
3	Wariant optymalizacyjny 3	11800.00	2996.48	27.49		

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**

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

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	3.94
2	System przygotowania c.w.u.	Zmiana źródła ciepła	10.70
3	Ściana zewnętrzna	Docieplenie styropianem	31.24
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			18.98
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.84
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			118.91
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			159.18
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			17.80
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			282.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			377.95

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	11800.00 [zł]	11800.00
2	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	1800.00 [zł]	1800.00
3	Ściana zewnętrzna - styropian ($\lambda = 0.038[\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})]$) o grubości: 0.120 [m] Ściana zewnętrzna	255.00 [m ²]	172.50 [zł/m ²]	43987.50

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: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	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				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.777			
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	Elementy bet.(ponad 70% zawartości żużla wielkopieczowego (1500kg/m3)	0.24	0.4	1000	1500
3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.05			
4	Elementy bet.(ponad 70% zawartości żużla wielkopieczowego (1500kg/m3)	0.12	0.4	1000	1500
5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana zewnętrzna		TAK		0.777	0.225

Symbol przegrody: STP

Nazwa przegrody		Strop do poddasza			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.716			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
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	Żelbet	0.13	1.7	840	2500
2	Filce. maty i płyty z wełny mineralnej (40 - 80)	0.05	0.045	750	80
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 poddasza nieogrzewanego		NIE		0.716	0.716

Symbol przegrody: STNP

Nazwa przegrody		Strop nad piwnicą			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.773			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
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	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.05	1	840	1900
3	Żelbet	0.15	1.7	840	2500
Występowanie przegrody w grupie					

ZAŁĄCZNIKI

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop nad piwnicą nieogrzewaną	NIE	2.773	2.773

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: OZ

Nazwa przegrody		Okna zewnętrzne PVC	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]		1.4	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.67	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]		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 PVC	NIE	1.400	1.400

Symbol przegrody: OZ D

Nazwa przegrody		Okna drewniane	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]		1.8	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.7	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]		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
Drzwi	NIE	1.800	1.800

Symbol przegrody: DZ

Nazwa przegrody		Drzwi wejściowe	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]		1.8	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]		0	

ZAŁĄCZNIKI

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

Strefa: Strefa mieszkalna 0

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m ²]	164.40
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	351.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	19305

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			
Strop poddasza nieogrzewanego	Strop poddasza nieogrzewanego	81.00	81.00	0.716	52.162	15309
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	255.00	275.00	0.777	203.149	38456.55
Strop nad piwnicą nieogrzewaną	Strop nad piwnicą nieogrzewaną	81.00	81.00	2.773	179.671	14547.6

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 PVC	Okna PVC	18.00	0.00	1.400	25.200	
Drzwi	Drzwi	2.00	0.00	1.800	3.600	

Mostki cieplne				
Symbol przegrody	Symbol mostka		Ψ_i [W/(mK)]	li [m]
SZ	W16 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15	33

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]	450.00
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)]	1.40
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
$\theta_{i,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	613.78	613.78	613.78	613.78	613.78	613.78
C _m	[kJ/K]	19305	19305	19305	19305	19305	19305

ZALĄCZNIKI

τ	[h]	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74
a_H		1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58
$Q_{H,ht}$	[kWh]	9245.01	8581.22	6433.17	4947.53	3237.88	1566.72
q_{int}	[W/m ²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	591.93	534.64	591.93	572.83	591.93	572.83
Q_{sol}	[kWh]	194.86	300.67	563.94	784.81	1048.39	1082.33
$Q_{H,gn}$	[kWh]	786.79	835.31	1155.87	1357.64	1640.32	1655.16
γ_H		0.09	0.1	0.18	0.27	0.51	1.06
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.98	0.95	0.9	0.8	0.6
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	8473.96	7762.62	5335.09	3725.65	1925.62	573.62
L_H	[h]	744	672	744	720	744	408
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	613.78	613.78	613.78	613.78	613.78	613.78
C_m	[kJ/K]	19305	19305	19305	19305	19305	19305
τ	[h]	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74
a_H		1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58
$Q_{H,ht}$	[kWh]	340.83	1235.51	2020.24	4729.02	6431.79	8478.15
q_{int}	[W/m ²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	591.93	591.93	572.83	591.93	572.83	591.93
Q_{sol}	[kWh]	1110.44	896.78	641.47	390.1	246.27	180.03
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1702.37	1488.71	1214.3	982.03	819.1	771.96
γ_H		4.99	1.2	0.6	0.21	0.13	0.09
$\eta_{H,gn}$		0.19	0.55	0.76	0.93	0.97	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	17.38	416.72	1097.37	3815.73	5637.26	7721.63
L_H	[h]	0	395	720	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	463.78
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	150
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	46502.65
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	88266.77

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 poddasza nieogrzewanego	Strop poddasza nieogrzewanego	81.00	81.00	0.716	52.162	15309
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	255.00	275.00	0.225	63.975	38456.55
Strop nad piwnicą nieogrzewaną	Strop nad piwnicą nieogrzewaną	81.00	81.00	2.773	179.671	14547.6

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 PVC	Okna PVC	18.00	0.00	1.400	25.200
Drzwi	Drzwi	2.00	0.00	1.800	3.600



ZAŁĄCZNIKI

Mostki cieplne							
Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l [m]				
SZ	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	33				
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]						450.00	
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)]						1.40	
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
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	474.61	474.61	474.61	474.61	474.61	474.61
C_m	[kJ/K]	19305	19305	19305	19305	19305	19305
τ	[h]	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3
a_H		1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75
$Q_{H,ht}$	[kWh]	6998.07	6495.61	4869.62	3745.06	2450.94	1185.94
q_{int}	[W/m²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	591.93	534.64	591.93	572.83	591.93	572.83
Q_{sol}	[kWh]	194.86	300.67	563.94	784.81	1048.39	1082.33
$Q_{H,gn}$	[kWh]	786.79	835.31	1155.87	1357.64	1640.32	1655.16
γ_H		0.11	0.13	0.24	0.36	0.67	1.4
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.98	0.94	0.89	0.76	0.53
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	6227.02	5677.01	3783.1	2536.76	1204.3	308.71
L_H	[h]	744	672	744	720	744	142
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	474.61	474.61	474.61	474.61	474.61	474.61
C_m	[kJ/K]	19305	19305	19305	19305	19305	19305
τ	[h]	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3
a_H		1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75
$Q_{H,ht}$	[kWh]	257.99	935.23	1529.23	3579.66	4868.58	6417.58
q_{int}	[W/m²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	591.93	591.93	572.83	591.93	572.83	591.93
Q_{sol}	[kWh]	1110.44	896.78	641.47	390.1	246.27	180.03

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,gn}$	[kWh]	1702.37	1488.71	1214.3	982.03	819.1	771.96
γ_H		6.6	1.59	0.79	0.27	0.17	0.12
$\eta_{H,gn}$		0.15	0.49	0.71	0.92	0.96	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2.63	205.76	667.08	2676.19	4082.24	5661.06
L_H	[h]	0	0	705	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						324.61	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						150	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						33031.86	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						44220.48	

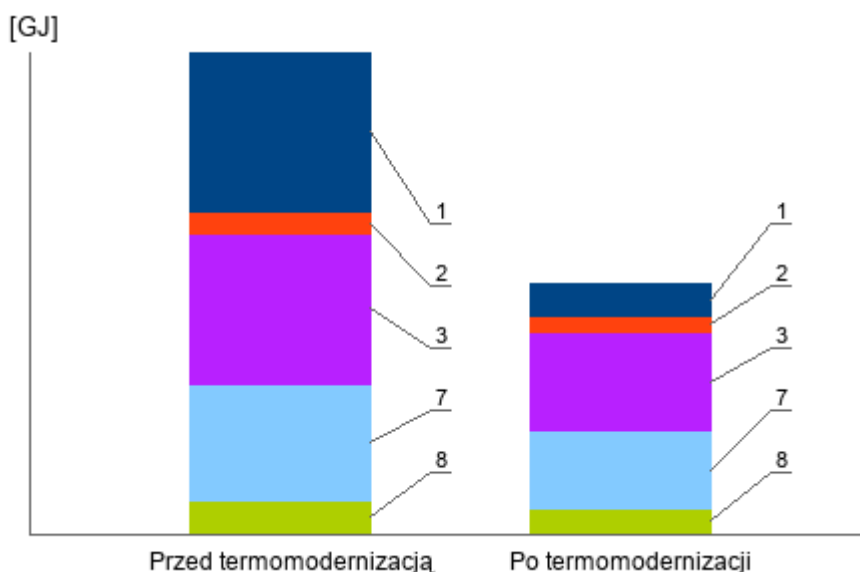
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	24.55	18.98
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.09	0.84
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	167.40	118.91
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	317.73	159.18
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	23.06	17.80

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

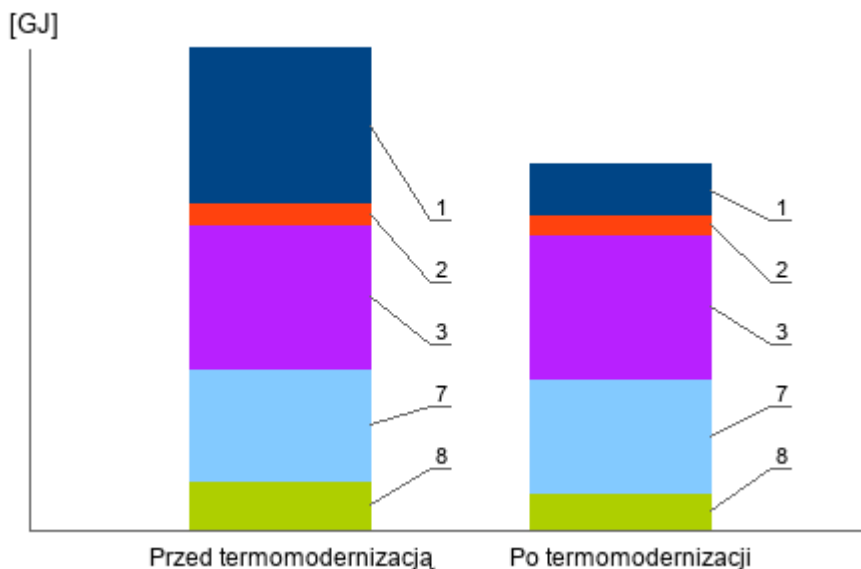


Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	112.72	33.08	23.49	13.27
[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	15.98	4.69	10.58	5.98
[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	105.8	31.05	70.03	39.57
[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	0	0	0	0
[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	83.23	24.42	55.09	31.13
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	23.06	6.77	17.8	10.06
Suma:	340.79	100.00	176.98	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	73.11	31.91	23.02	13.25
[2] Straty przez przenikanie: okna	10.36	4.52	10.36	5.96
[3] Straty przez przenikanie: stropy	68.62	29.95	68.62	39.49
[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	0	0	0	0
[7] Straty przez wentylację	53.98	23.56	53.98	31.06
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	23.06	10.06	17.8	10.24
Suma:	229.13	100.00	173.79	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	3.94
2	System przygotowania c.w.u.	Zmiana źródła ciepła	10.70
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			24.55
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.84
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			167.40
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			224.10
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			17.80
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			282.83
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			378.63

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	3.94
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			24.55
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.09
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			167.40
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			224.10
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			23.06
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			397.46
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			532.09

Audyt energetyczny budynku

Budynek mieszkalny jednorodzinny, Poziomkowa 23, 34-200 Sucha Beskidzka

Audyt Energetyczny Budynku

Poziomkowa 23
34-200 Sucha Beskidzka
Powiat Suski
województwo: małopolskie

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

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



1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek mieszkalny jednorodzinny	1.2 Rok budowy	1964
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>		1.4 Adres budynku ul.: Poziomkowa, nr: 23 kod: 34-200 miejscowość: Sucha Beskidzka powiat: Powiat Suski województwo: małopolskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Adrian Cymba, ul. Marczyńskiego 5/42, 31-231 Kraków, REGON 380923888			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Adrian Cymba			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Kraków data wykonania opracowania: 2020-08-20			
6. Spis treści			
	Okładka		str. 1
	Strona informacyjna		str. 2
1	Strona tytułowa		str. 3
2	Karta audytu energetycznego budynku		str. 4
3	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 6
4	Inwentaryzacja 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 ulepszeń instalacji c.w.u		str. 15
6.3	Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 16
6.4	Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 17
7	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 18
7.1	Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 18
7.2	Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 19
8	Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 20
	ZAŁĄCZNIKI		str. 21
	Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 21
	Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 22
	Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 23
	Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 24
	Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 30

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 [m³]	978.00	978.00
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m²]	219.13	219.13
5	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m²]	219.13	219.13
6	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w powierzchni użytkowej budynku [%]	100.00	100.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	1	1
8	Liczba osób użytkujących budynek	6	6
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	kocioł węglowy	zasobnik zasilany z kotła spełniającego wymogi ekoprojektu
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kocioł węglowy	kocioł na paliwo stałe - spełnia wymogi ekoprojektu
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.46	0.46
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	Ściana zewnętrzna	0.904	0.198
2	Strop poddasza nieogrzewanego	0.328	0.328
3	Podłoga na gruncie	0.270	0.270
4	Ściana zewnętrzna dobudowana	0.904	0.225
5	Okna PVC	1.400	1.400
6	Drzwi	1.800	1.800
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.65	0.84
2	Sprawność przesyłania [-]	1.00	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0.95	0.95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.65	0.84
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)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarcie otworowej	nieszczelności w stolarcie otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	360.00	360.00
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.55	0.55
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	16.42	10.48
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	2.04	1.58

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	87.79	42.11
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	166.63	56.38
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	43.18	33.33
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/(m ² rok)	111.29	53.39
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	211.24	71.47
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]	32.00	32.00
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m ³]	6.08	6.08
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 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	2.03	0.69
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	32.00	32.00

7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	59904.03	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	57.24
Planowane koszty całkowite [zł]	59904.03	Premia termomodernizacyjna [zł]	nie dotyczy
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	3839.68		
<p>1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.</p> <p>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.</p> <p>3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p>			

Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku NIE ZOSTANIE zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej kW.

Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja

Inwentaryzacja na potrzeby audytu wykonana podczas wizji lokalnej

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

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

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 "Ciepłe właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek mieszkalny wolnostojący. Fundamenty betonowe. Ściany zewnętrzne murowane z pustaka żużłobetonowego, część dobudowana z pustaka z betonu lekkiego. Strop poddasza betonowy izolowany styropianem. Okna PVC i drewniane,

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna murowana z bloczków żużłobetonowych, otynkowana, częściowo obłożona płytkami cementowymi.
Ściana zewnętrzna dobudowana	Ściana murowana z bloczków z betonu lekkiego

Dach / stropodach

Strop poddasza nieogrzewanego	Strop żelbetowy izolacja styropian 10 cm
-------------------------------	--

Podłoga

Podłoga na gruncie	Posadzka na podkładzie betonowym
--------------------	----------------------------------

Stołarka otworowa

Okna PVC	Okna dwuszybowe PVC
Drzwi	Drzwi drewniane

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]	16.42
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.04
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	87.79
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	166.63
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	43.18
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)	111.29
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	211.24

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	32.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	6.08
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł]	2.03
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	32.00

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Kocioł węglowy. Ogrzewanie wodne z grzejnikami płytowymi

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
-------------------------	--

Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.50

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda przygotowywana całorocznie w zasobniku - zasilanym z kotła węglowego

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.44

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja 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	Montaż nowego źródła ciepła - kocioł na paliwo stałe zgodnie z wymogami ekoprojektu.	Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Wymiana istniejącego źródła ciepła na nowy kocioł spełniający wymogi ekoprojektu	Instalacja wysokoemisyjna i niskiej sprawności
Ściana zewnętrzna	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności
Strop poddasza nieogrzewanego	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do docieplenia zgodnie z wytycznymi inwestora i z uwagi na ograniczenie środków finansowych
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do docieplenia
Ściana zewnętrzna dobudowana	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności
Okna PVC	Nie przewiduje się termomodernizacji	Okna w dobrym stanie technicznym
Drzwi	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie przeznaczona do modernizacji

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Ściana zewnętrzna

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	74.20 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	74.20 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3617
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [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}	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	672.7	624.4	468.1	360	38	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	24.5	344.1	468	616.9

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	205.93 [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]	-	0.15	0.16	0.18	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.947	4.211	4.737	-	-
R	[(m ² K)/W]	1.107	5.054	5.317	5.843	-	-
U	[W/(m ² K)]	0.904	0.20	0.19	0.17	-	-
Q	[GJ]	20.95	4.59	4.36	3.97	-	-
q	[MW]	0.0027	0.0006	0.0006	0.0005	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	523.69	530.95	543.52	-	-
N	[zł]	-	15280.01	15767.50	16413.04	-	-
SPBT	[lata]	-	29.18	29.70	30.20	-	-

Wybrany wariant

SPBT	29.18 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	523.69 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	15280.01 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrana grubość spełnia wymogi izolacyjności oraz SPBT	
Uwagi audytora	
Uwaga - zastosować tynk paroprzepuszczalny	

Ściana zewnętrzna dobudowana

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	144.20 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	144.20 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3617
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.036 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	672.7	624.4	468.1	360	38	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	24.5	344.1	468	616.9

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	199.88 [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]	-	0.12	0.14	0.15	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.333	3.889	4.167	-	-
R	[(m ² K)/W]	1.107	4.440	4.995	5.273	-	-
U	[W/(m ² K)]	0.904	0.23	0.20	0.19	-	-
Q	[GJ]	40.72	10.15	9.02	8.55	-	-
q	[MW]	0.0052	0.0013	0.0012	0.0011	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	978.27	1014.39	1029.60	-	-
N	[zł]	-	28822.69	30065.70	31075.10	-	-
SPBT	[lata]	-	29.46	29.64	30.18	-	-

Wybrany wariant

SPBT	29.46 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	978.27 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	28822.69 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrana grubość spełnia wymogi izolacyjności oraz SPBT	
Uwagi audytora	

6.2 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Zmiana źródła ciepła

Opis usprawnienia	Wymiana istniejącego źródła ciepła na nowy kocioł spełniający wymogi ekoprojektu
Opis modernizacji źródła ciepła	
Opis modernizacji przesyłania ciepła	
Opis modernizacji akumulacji ciepła	
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Kocioł na paliwo stałe spełniający wymogi ekoprojektu
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.84
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.57
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	43.18
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00204
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	33.33
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00158
Planowany koszt ulepszenia [zł]	1103.67
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	315.15
SPBT [lata]	3.50

Wybrany wariant: Zmiana źródła ciepła

SPBT [lata]	3.50
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	315.15
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	1103.67
Uwagi audytora	
Instalacja wysokoemisyjna i niskiej sprawności	

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, USZEREGOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Wymiana istniejącego źródła ciepła na nowy kocioł spełniający wymogi ekoprojektu,	1103.67	3.50
2	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego, styropian	15280.01	29.18
3	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego, styropian	28822.69	29.46

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Zmiana źródła ciepła

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kocioł na paliwo stałe - spełnia wymogi ekoprojektu
Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.84
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.71
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	166.63
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.01642
Planowany koszt ulepszenia [zł]	14697.66
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	1571.38
SPBT [lata]	9.35

Wybrany wariant: Zmiana źródła ciepła

SPBT [lata]	9.35
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	1571.38
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	14697.66
Uwagi audytora	
Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna	

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła:	$\eta_g = 0.84$
Przesyłanie ciepła:	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego:	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.95$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.71$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Montaż nowego źródła ciepła - kocioł na paliwo stałe zgodnie z wymogami ekoprojektu.	
Uwagi audytora Istniejąca instalacja niskiej sprawności, wysokoemisyjna	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	59904.03	3839.68	57.24		nie dotyczy
2	Wariant optymalizacyjny 2	31081.34	2567.36	38.27		
3	Wariant optymalizacyjny 3	15801.33	1882.56	28.07		
4	Wariant optymalizacyjny 4	14697.66	1571.20	23.42		

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**

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

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Zmiana źródła ciepła	3.50
2	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	9.35
3	Ściana zewnętrzna	Docieplenie styropianem	29.18
4	Ściana zewnętrzna dobudowana	Docieplenie w systemie ETICS	29.46
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			10.48
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.58
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			42.11
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			56.38
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			33.33
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			53.39
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			71.47



8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	14697.66 [zł]	14697.66
2	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	1103.67 [zł]	1103.67
3	Ściana zewnętrzna - styropian ($\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna część stara	74.20 [m ²]	205.93 [zł/m ²]	15280.01
4	Ściana zewnętrzna dobudowana - styropian ($\lambda = 0.036[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.120 [m] Ściana zewnętrzna dobudowana	144.20 [m ²]	199.88 [zł/m ²]	28822.69

ZALĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	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				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.904			
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	Elementy bet.(ponad 70% zawartości żużla wielkopieczowego (1500kg/m3)	0.24	0.4	1000	1500
3	Elementy bet.(ponad 70% zawartości żużla wielkopieczowego (1500kg/m3)	0.12	0.4	1000	1500
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana zewnętrzna		TAK		0.904	0.198
Ściana zewnętrzna dobudowana		TAK		0.904	0.225

Symbol przegrody: STP

Nazwa przegrody		Strop do poddasza			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.328			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
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	Żelbet	0.13	1.7	840	2500
2	Styropian Austrotherm EPS 037 Dach/Podłoga	0.1	0.037	1450	40
3	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.06	1	840	1900
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 poddasza nieogrzewanego		NIE		0.328	0.328

Symbol przegrody: PG30

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie z wylewką jastrychową			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.27			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga na gruncie		NIE		0.270	0.270

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: OZ

Nazwa przegrody		Okna zewnętrzne PVC	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.4	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.67	
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 PVC	NIE	1.400	1.400

Symbol przegrody: OZ D

Nazwa przegrody		Okna drewniane	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.8	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.7	
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
Drzwi	NIE	1.800	1.800

Symbol przegrody: DZ

Nazwa przegrody		Drzwi wejściowe	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.8	
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	

ZALĄCZNIKI

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

Strefa: Strefa mieszkalna 0

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	219.13
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	657.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	36156.45

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Strop poddasza nieogrzewanego	Strop poddasza nieogrzewanego	100.00	100.00	0.328	29.516	21000
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna część stara	74.20	91.20	0.904	72.003	11190.1
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	100.00	100.00	0.195	8.764	0
Ściana zewnętrzna dobudowana	Ściana zewnętrzna dobudowana	144.20	158.20	0.904	135.261	21746.8

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Okna PVC	Okna zewnętrzne	15.00	0.00	1.400	21.000
Drzwi	Drzwi	2.00	0.00	1.800	3.600
Okna PVC	Okna zewnętrzne	12.00	0.00	1.400	16.800
Drzwi	Drzwi	2.00	0.00	1.800	3.600

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l [m]
SZ	W16 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15	33
SZ	W16 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15	33

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]	300.00
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)]	1.40
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
$\theta_{i,H}$	°C	20	20	20	20	20	20



ZAŁĄCZNIKI

θ_e	°C	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	410.54	410.54	410.54	410.54	410.54	410.54
C_m	[kJ/K]	36156.45	36156.45	36156.45	36156.45	36156.45	36156.45
τ	[h]	24.46	24.46	24.46	24.46	24.46	24.46
a_H		2.63	2.63	2.63	2.63	2.63	2.63
$Q_{H,ht}$	[kWh]	6621.03	6145.63	4607.25	3543.28	1737.89	786.85
q_{int}	[W/m ²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	1108.62	1001.34	1108.62	1072.86	1108.62	1072.86
Q_{sol}	[kWh]	302.25	466.47	875.05	1217.85	1626.93	1679.64
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1410.87	1467.81	1983.67	2290.71	2735.55	2752.5
γ_H		0.21	0.24	0.43	0.65	1.57	3.5
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.98	0.93	0.86	0.55	0.28
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	5224.27	4707.18	2762.44	1573.27	233.34	16.15
L_H	[h]	744	672	744	720	90	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	410.54	410.54	410.54	410.54	410.54	410.54
C_m	[kJ/K]	36156.45	36156.45	36156.45	36156.45	36156.45	36156.45
τ	[h]	24.46	24.46	24.46	24.46	24.46	24.46
a_H		2.63	2.63	2.63	2.63	2.63	2.63
$Q_{H,ht}$	[kWh]	171.18	620.51	1086.67	3386.78	4606.27	6071.81
q_{int}	[W/m ²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	1108.62	1108.62	1072.86	1108.62	1072.86	1108.62
Q_{sol}	[kWh]	1723.24	1391.64	995.4	605.27	382.04	279.23
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2831.86	2500.26	2068.26	1713.89	1454.9	1387.85
γ_H		16.54	4.03	1.9	0.51	0.32	0.23
$\eta_{H,gn}$		0.06	0.24	0.47	0.91	0.97	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1.27	20.45	114.59	1827.14	3195.02	4711.72
L_H	[h]	0	0	8	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						290.54	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						120	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						24386.84	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						46288.71	

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 poddasza nieogrzewanego	Strop poddasza nieogrzewanego	100.00	100.00	0.328	29.516	21000
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna część stara	74.20	91.20	0.198	21.282	11190.1
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	100.00	100.00	0.195	8.764	0



ZALĄCZNIKI

Ściana zewnętrzna dobudowana	Ściana zewnętrzna dobudowana	144.20	158.20	0.225	37.428	21746.8	
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 PVC	Okna zewnętrzne	15.00	0.00	1.400	21.000		
Drzwi	Drzwi	2.00	0.00	1.800	3.600		
Okna PVC	Okna zewnętrzne	12.00	0.00	1.400	16.800		
Drzwi	Drzwi	2.00	0.00	1.800	3.600		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody	Symbol mostka			Ψi [W/(mK)]	li [m]		
SZ	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.2	33		
SZ	W16 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.15	33		
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]				300.00			
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)]				1.40			
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	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	261.99	261.99	261.99	261.99	261.99	261.99
C _m	[kJ/K]	36156.45	36156.45	36156.45	36156.45	36156.45	36156.45
τ	[h]	38.34	38.34	38.34	38.34	38.34	38.34
a _H		3.56	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56
Q _{H,ht}	[kWh]	4222.65	3919.45	2938.33	2259.77	897.91	380.41
q _{int}	[W/m ²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q _{int}	[kWh]	1108.62	1001.34	1108.62	1072.86	1108.62	1072.86
Q _{sol}	[kWh]	302.25	466.47	875.05	1217.85	1626.93	1679.64
Q _{H,gn}	[kWh]	1410.87	1467.81	1983.67	2290.71	2735.55	2752.5
γ _H		0.33	0.37	0.68	1.01	3.05	7.24
η _{H,gn}		0.99	0.98	0.9	0.78	0.32	0.14
Q _{H,nd,n}	[kWh]	2825.89	2481	1153.03	473.02	22.53	0
L _H	[h]	744	672	417	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1

ZAŁĄCZNIKI

t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	261.99	261.99	261.99	261.99	261.99	261.99
C_m	[kJ/K]	36156.45	36156.45	36156.45	36156.45	36156.45	36156.45
τ	[h]	38.34	38.34	38.34	38.34	38.34	38.34
a_H		3.56	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56
$Q_{H,ht}$	[kWh]	82.76	299.99	562.57	2159.96	2937.71	3872.38
q_{int}	[W/m ²]	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Q_{int}	[kWh]	1108.62	1108.62	1072.86	1108.62	1072.86	1108.62
Q_{sol}	[kWh]	1723.24	1391.64	995.4	605.27	382.04	279.23
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2831.86	2500.26	2068.26	1713.89	1454.9	1387.85
γ_H		34.22	8.33	3.68	0.79	0.5	0.36
$\eta_{H,gn}$		0.03	0.12	0.27	0.86	0.96	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	4.14	686.01	1541.01	2512.29
L_H	[h]	0	0	0	128	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	141.99
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	120
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	11698.92
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	15661.6

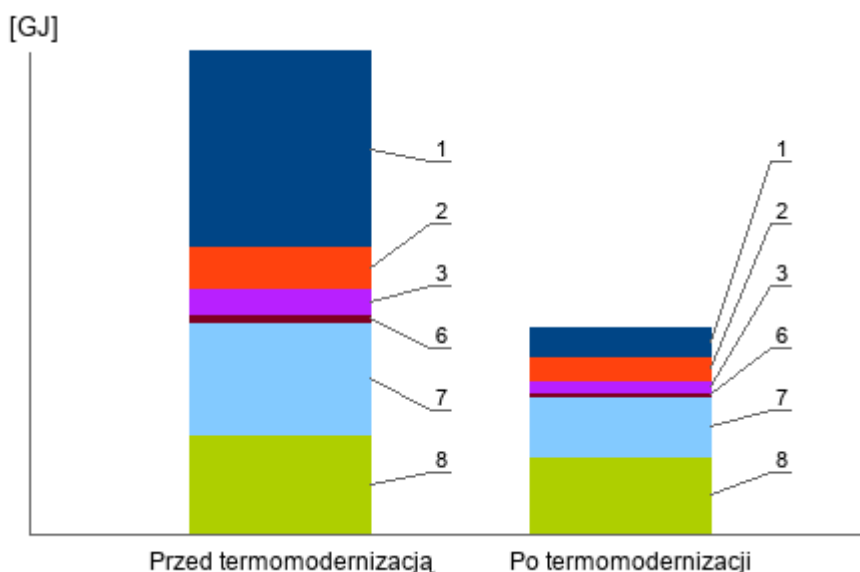
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	16.42	10.48
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.04	1.58
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	87.79	42.11
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	166.63	56.38
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	43.18	33.33

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

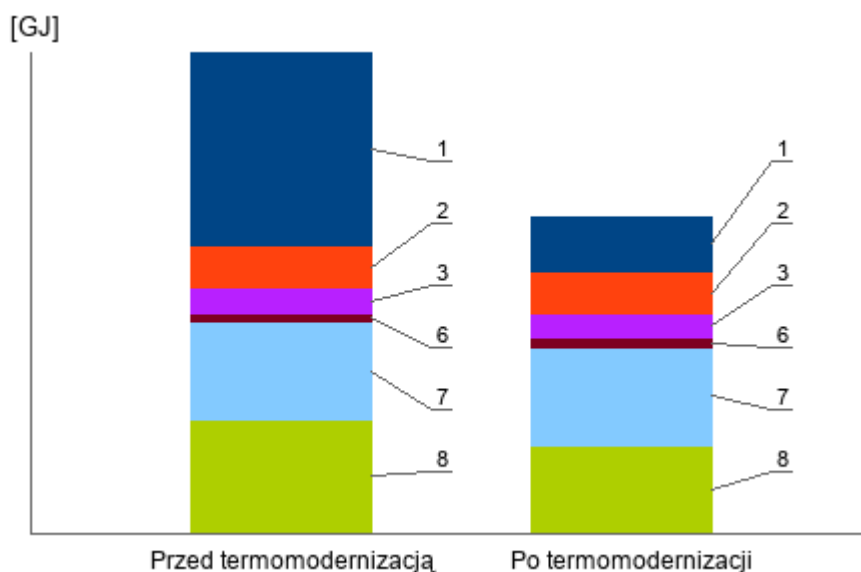


	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	84.67	40.36	12.67	14.13
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	18.38	8.76	9.71	10.83
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	10.85	5.17	5.73	6.39
	[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	3.58	1.71	1.89	2.11
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	49.14	23.42	26.36	29.39
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	43.18	20.58	33.33	37.16
	Suma:	209.81	100.00	89.71	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	74.59	40.33	21.13	17.37
[2] Straty przez przenikanie: okna	16.19	8.76	16.19	13.31
[3] Straty przez przenikanie: stropy	9.56	5.17	9.56	7.86
[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	3.15	1.71	3.15	2.59
[7] Straty przez wentylację	38.28	20.7	38.28	31.47
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	43.18	23.35	33.33	27.4
Suma:	184.96	100.00	121.65	100.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Zmiana źródła ciepła	3.50
2	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	9.35
3	Ściana zewnętrzna	Docieplenie styropianem	29.18
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			14.39
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.58
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			71.81
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			96.13
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			33.33
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			91.03
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			121.87

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Zmiana źródła ciepła	3.50
2	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	9.35
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			16.42
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.58
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			87.79
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			117.52
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			33.33
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			111.29
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			148.99

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana źródła ciepła	9.35
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			16.42
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.04
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			87.79
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			117.52
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			43.18
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			111.29
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			148.99

