

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21.11.2008

BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY ul. Główna 18, Sokołowsko



Wykonawca audytu: inż. Paweł Księżarek, Audytor ZAE 1945

Wrocław, listopad 2023

inż. Paweł Księżarek
Audytor energetyczny
z listy ZAE 1945
Certyfikator energetyczny
z listy MliB 12310

W wyniku przeprowadzonej analizy wybrano wariant pierwszy za optymalny obejmujący usprawnienia i planowane koszty przedstawione w tabeli poniżej.

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	50378,31
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3167,54
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna tylna	170665,83
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne drewniane części wspólnych 'Wentylacja grawitacyjna'	8813,17
5	Wymiana oświetlenia w częściach wspólnych wraz z wymianą instalacji elektrycznej. Przywrócenie klatki schodowej do stanu pierwotnego po wymianie instalacji elektrycznej.	87721,14
Całkowity koszt		320745,99

Tabela podsumowująca efekt ekonomiczny i ekologiczny termomodernizacji

Emisja tCO ₂ przed modernizacją:	87,16	tCO ₂ /rok
Emisja tCO ₂ po modernizacji:	55,02	tCO ₂ /rok
Redukcja CO ₂	32,14	tCO ₂ /rok
	36,88	%

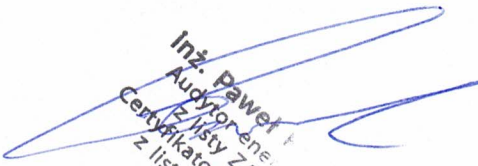
Energia pierwotna przed modernizacją	1003,87	GJ/rok
Energia pierwotna po modernizacji	637,98	GJ/rok
Redukcja	365,90	GJ/rok
	36,45	%

Energia końcowa przed modernizacją	842,47	GJ/rok
Energia końcowa po modernizacji	515,23	GJ/rok
Redukcja	327,24	GJ/rok
	38,84	%

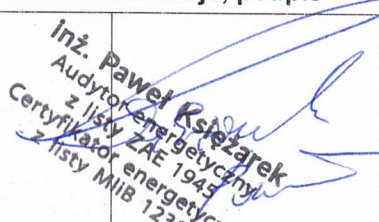
Wskaźnik Ek przed modernizacją	607,53	kWh/m ² /rok
Wskaźnik Ek po modernizacji	371,54	kWh/m ² /rok
Wskaźnik Ep przed modernizacją	723,92	kWh/m ² /rok
Wskaźnik Ep po modernizacji	460,06	kWh/m ² /rok

(Signature)
 Paweł Księżarek
 dyktor energetyczny
 z listy ZAE 1945
 Certyfikator energetyczny
 z listy MIB 12310

Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej i ciepłej	90,901	MWh/rok
Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	1,176	MWh/rok
Ilość zaoszczędzonej energii ciepłej.	90,901	MWh/rok
Szacowana emisja gazów cieplarnianych przed modernizacją	87,16	tCO ₂ /rok
Szacowana emisja gazów cieplarnianych po modernizacji	55,02	tCO ₂ /rok
Szacowana redukcja emisji gazów cieplarnianych	32,14	tCO ₂ /rok
	36,88	%
Roczne zużycie energii pierwotnej w lokalach mieszkalnych przed modernizacją	278,8530	MWh/rok
Roczne zużycie energii pierwotnej w lokalach mieszkalnych po modernizacji	177,215	MWh/rok
Redukcja zużycia energii pierwotnej w lokalach	101,6375	MWh/rok
	36,45%	%


 Inż. Paweł
 Audytor energetyczny
 z listy ZAE
 z listy MIB 12-

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok budowy	1915
1.3 INWESTOR	Wspólnota Mieszkaniowa przy ul. Głównej nr 18 w Sokołowsku REGON 021174376	1.4 Adres budynku	
		ul. Główna 18, 58-351 Sokołowsko	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
Energy Saver Group Sp z o.o. Ul. Stanisława Leszczyńskiego 4, lok. 29 50-078 Wrocław REGON 368841964			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
inż. Paweł Księżarek ul. Stanisława Leszczyńskiego 4, lok. 29 50-078, Wrocław Audytor energetyczny z listy ZAE 1945		 Inż. Paweł Księżarek Audytor energetyczny z listy ZAE 1945 Certyfikator energetyczny z listy MIB 12310 podpis	
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Wrocław		Data wykonania opracowania	listopad 2023

1. Strona tytułowa audytu energetycznego	4
2. Karta audytu energetycznego budynku*	6
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych	10
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	11
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	13
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego	15
6.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy	15
6.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji	17
6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej	19

6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej ..	19
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	20
7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT	20
7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	20
7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia	21
7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.....	22
7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku	22
7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	22
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.	23
9. Podsumowanie i wnioski.....	24
9.1. W wyniku przeprowadzonej analizy wybrano wariant pierwszy za optymalny obejmujący usprawnienia i planowane koszty przedstawione w tabeli poniżej	24
Załącznik 1: Zestawienie przegród	25
Załącznik 2: Uproszczony raport obliczeń zapotrzebowania na moc i energię cieplną budynku	31
Załącznik 3: Modernizacja – wymiana oświetlenia wraz z instalacją elektryczną	33
Załącznik 4: Obliczenia efektu ekologicznego oraz energetycznego	34
Załącznik 5: Osoba udzielająca informacji.....	36
Załącznik 6: Uproszczony rzut budynku	37
Załącznik 7: Zdjęcia z wizji lokalnej	38

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1078,56	1078,56
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	385,20	385,20
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	385,20	385,20
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	100,00	100,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	8,00	8,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	16,00	16,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,45	0,45
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,11; 1,14	0,20; 1,14
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	1,22	0,10
2.2.3.	Strop nad piwnicą	1,04	1,04
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	-	-
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	3,50; 1,60; 2,50; 1,40	1,30; 1,60; 2,50; 1,40
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	5,00; 2,80	1,30; 2,80
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	2,15	2,15
2.2.8.	Drzwi wewnętrzne	2,00	2,00
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,820	0,820
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,900	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,770
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	1,000
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	0,960
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,800

2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	607,67	607,67
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,56	0,56
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	39,34	26,56
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	8,48	8,48
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	447,43	263,87
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	787,36	464,35
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	49,71	49,71
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak danych	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak danych	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	322,65	190,28
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	567,79	334,85
2.6.10. ¹⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ]	65,21	65,21
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m³]	71,39	71,39
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00

2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	11,11	6,55
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)]	603,63	370,70
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	714,18	457,96
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	38,59	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	323,02	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	7,715	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	31,31	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	21063,94	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	-	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		296987,03	320745,99
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		0,00	0,00
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [%]	0,00	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	83393,96	
2.9. Grant termomodernizacyjny			
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m ²)	65,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8)*)} [zł]	0,00	
2.10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾			
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE	
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00	
2.10.3.	Wysokość grantu MZG ^{4)****)} [zł]	0,00	
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00	

2.11. Inne	
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja
2.11.2.	Budynek JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy
2.11.4.	Z audytu energetycznego WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾
<p>1) 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>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.</p> <p>10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,</p> <p>3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy</p> <p>**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto</p> <p>***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto</p>	

* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmieniających niektóre ustawy wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 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.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 9.0

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Szacowany koszt inwestycji BRUTTO

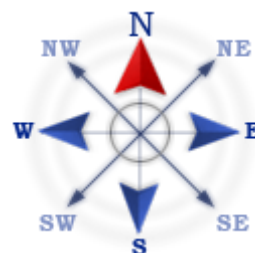
320745,99 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	1875,00 m ³
Kubatura ogrzewania	-	1078,56 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	385,20 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	385,20 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,45 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	170,00 m ²
Ilość mieszkań	-	8,00
Ilość mieszkańców	-	16,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,11; 1,14	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	1,22	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	1,04	W/(m ² ·K)
Okna	3,50; 1,60; 2,50; 1,40	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	5,00; 2,80	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	2,15	W/(m ² ·K)
Drzwi wewnętrzne	2,00	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
---------------------------	------------------------------	---------------------------

Oплата za 1 GJ na ogrzewanie	65,21 zł/GJ	65,21 zł/GJ
Oплата za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Oплата za 1 GJ	223,32 zł/GJ	223,32 zł/GJ
Oплата za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego		
Kotłownia węglowa 100%		
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r. Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} = 0,820$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,900$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,568
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Podgrzewacz przepływowy elektryczny 100%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} = 0,960$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	$\eta_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	brak	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,768
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	607,67	
Krotność wymian powietrza	0,56	

5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna tylna	Ściana murowana z cegły. Tynkowana obustronnie tynkiem cementowo wapiennym. Stan techniczny dostateczny. Brak dodatkowej warstwy izolacji termicznej przyczynia się znacznie do start ciepła w budynku. Zaleca się docieplenie przegrody wełną mineralną po uprzednim przygotowaniu przegrody. Warstwy przegrody znajdują się w załączniku 1 do audytu. Zaleca się modernizację zgodnie z pkt. 6.1 audytu. Wszelkie prace należy wykonać w zgodzie z projektem budowlanym.
Ściana zewnętrzna (elewacja ceglana)	Ściana murowana z cegły. Tynkowana obustronnie tynkiem cementowo wapiennym. Stan techniczny dostateczny. Brak dodatkowej warstwy izolacji termicznej przyczynia się znacznie do start ciepła w budynku. Brak możliwości izolacji przegrody z uwagi na wytyczne konserwatora zabytków. Warstwy przegrody znajdują się w załączniku 1 do audytu.
strop do piwnic	Strop betonowy monolityczny. Dobry stan techniczny. Nie wymaga modernizacji.
Stropodach	Stropodach konstrukcji drewnianej. Brak dodatkowej warstwy izolacji termicznej przyczynia się znacznie do start ciepła w budynku. Zaleca się docieplenie przegrody wełną mineralną po uprzednim przygotowaniu przegrody. Warstwy przegrody znajdują się w załączniku 1 do audytu. Zaleca się modernizację zgodnie z pkt. 6.1 audytu. Wszelkie prace należy wykonać w zgodzie z projektem budowlanym.
Okno zewnętrzne Okno zewnętrzne drewniane części wspólnych	Okna w złym stanie technicznym. Zaleca się wymianę stolarki zgodnie z wytycznymi pkt. 6.2 audytu oraz projektu budowlanego.
Drzwi zewnętrzne Drzwi front	Drzwi w dobrym stanie technicznym. Nie zaleca się modernizacji.
Okno zewnętrzne Okno zewnętrzne mieszkania drewno	Okna części mieszkalne. Stan techniczny dostateczny. Należy rozważyć wymianę we własnym zakresie.
Drzwi zewnętrzne Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne z tyłu budynku w części klatki schodowej. Zły stan techniczny. Zaleca się wymianę stolarki zgodnie z wytycznymi pkt. 6.2 audytu oraz projektu budowlanego.
Okno zewnętrzne Okno zewnętrzne PCV	Okna PVC w dobrym stanie technicznym. Nie zaleca się modernizacji.
System grzewczy	Budynek ogrzewany za pomocą lokalnej kotłowni zlokalizowanej w budynku. Źródłem ciepła jest kocioł węglowy. Instalacja w stanie dostatecznym. Grzejniki płytowe lub żeberkowe. W ramach audytu nie przewiduje się modernizacji systemu CO.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Ciepła woda użytkowa przygotowywana indywidualnie w lokalach mieszkalnych poprzez przepływowy podgrzewacz elektryczny CWU. Systemy bez obiegów cyrkulacyjnych. Stan techniczny dobry. W ramach audytu nie przewiduje się modernizacji systemu CWU
Charakterystyka instalacji gazowej	Nie dotyczy.
Charakterystyka instalacji elektrycznej	Instalacja elektryczna części wspólnych budynku w złym stanie. Przeglądy instalacji są wykonywane regularnie zgodnie z harmonogramem. Instalacja wymaga modernizacji. Zaleca się wymianę instalacji elektrycznej w częściach wspólnych oraz odtworzenie klatki schodowej po wykonanym remoncie. Każdy lokal mieszkalny posiada przyłącze elektryczne. Dodatkowo oddzielnie

	opomiarowane jest przyłącze części wspólnych budynku.
Charakterystyka przewodów kominowych	<p>W budynku występują przewody kominowe:</p> <p>wentylacyjne - do odprowadzania powietrza w systemie wentylacji grawitacyjnej;</p> <p>dymowe - do podłączania kotłów na paliwa stałe</p> <p>spalinowe - do podłączania kotłów na paliwa gazowe</p> <p>Ogólny stan przewodów kominowych – dobry. Przeglądy przewodów są wykonywane regularnie zgodnie z harmonogramem.</p>

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

6.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Stropodach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Maty z wełny mineralnej 0,035, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	131,00m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	163,84m ²	
Stopniodni: 4940,00 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,20$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	65,21	65,21	65,21	65,21
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	23	25	27
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,223	0,109	0,101	0,094
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,82	9,18	9,91	10,64
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	8,36	9,09	9,82
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	68,38	6,09	5,64	5,26
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0064	0,0006	0,0005	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	4061,71	4090,92	4116,13
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	294,00	284,71	304,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	52022,48	50378,31	53791,95
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,81	12,31	13,07

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 50378,31 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,31 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 25 cm

Informacje uzupełniające:

W koszcie 1m² materiału uwzględniono koszt materiału izolacyjnego i materiałów, których koszty są zmienne w funkcji grubości ocieplenia. W ramach termomodernizacji ściany zewnętrznej należy odpowiednio przygotować przegrodę zgodnie z projektem budowlanym.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna tylna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna mineralna 0,036, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	173,15m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	187,80m²	
Stopniodni: 4940,00 dzień·K/rok	$t_{wo} =$ 20,20 °C	$t_{zo} =$ -20,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	65,21	65,21	65,21	65,21
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,111	0,197	0,187	0,178
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,90	5,07	5,34	5,62
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,17	4,44	4,72
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	82,09	14,59	13,83	13,14
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0077	0,0014	0,0013	0,0012
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	4402,08	4451,51	4496,06
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	841,45	860,00	880,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	170665,83	174428,64	178485,12
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	38,77	39,18	39,70

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 170665,83 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 38,77 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

W koszcie 1m² materiału uwzględniono koszt materiału izolacyjnego i materiałów, których koszty są zmienne w funkcji grubości ocieplenia. W ramach termomodernizacji ściany zewnętrznej należy odpowiednio przygotować przegrodę zgodnie z projektem budowlanym. Dopuszcza się zastosowanie styropianu o grubości mniejszej w obrębie cokołu budynku.

6.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 17,64 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 1,80 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 1,80 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 1,80 m ²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 2231,60 dzień·K/rok θi = 8,00 °C θe = -20,00 °C	

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	65,21	65,21	65,21	65,21
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	5,000	1,300	1,250	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,84	1,23	1,22	1,20
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0002	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	104,72	105,85	106,98
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1629,39	1800,00	2000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3167,54	3499,20	3888,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	30,25	33,06	36,34

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3167,54 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 30,25 lat
Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 1,30

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne drewniane części wspólnych 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **50,75** m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **5,18**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **5,18**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **5,18**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **2231,60** dzień·K/rok θi = **8,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	65,21	65,21	65,21	65,21
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,500	1,300	1,200	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,67	3,55	3,45	3,35
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0012	0,0007	0,0007	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	203,66	210,17	216,69
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1575,36	1700,00	1850,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	8813,17	9510,48	10349,64
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	43,27	45,25	47,76

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 8813,17 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 43,27 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)**Modernizacja systemu wentylacji****U= 1,30**

6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

	Stan istniejący
Ciepło właściwe wody c_w [kJ/(kg·K)]	4,18
Gęstość wody ρ_w [kg/m ³]	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w [°C]	55
Temperatura zimnej wody θ_o [°C]	10
Współczynnik korekcyjny k_R [-]	0,90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f [m ²]	385,20
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI} [dm ³ /(m ² ·doba)]	1,60
Czas użytkowania τ [h]	18,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h [-]	4,73
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$ [-]	0,96
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$ [-]	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$ [-]	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw} [GJ/rok]	49,71
Max moc cieplna q_{cwu} [kW]	8,48

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Stropodach	50378,31 zł	12,31
2.	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3167,54 zł	30,25
3.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna tylna	170665,83 zł	38,77
4.	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne drewniane części wspólnych 'Wentylacja grawitacyjna'	8813,17 zł	43,27
5.	Wymiana oświetlenia w częściach wspólnych wraz z wymianą instalacji elektrycznej. Przywrócenie klatki schodowej do stanu pierwotnego po wymianie instalacji elektrycznej.	87721,14 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	---	---

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	50378,31
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3167,54
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna tylna	170665,83
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne drewniane części wspólnych 'Wentylacja grawitacyjna'	8813,17
5	Wymiana oświetlenia w częściach wspólnych wraz z wymianą instalacji elektrycznej. Przywrócenie klatki schodowej do stanu pierwotnego po wymianie instalacji elektrycznej.	87721,14
Całkowity koszt		320745,99

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	50378,31
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3167,54
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna tylna	170665,83
4	Wymiana oświetlenia w częściach wspólnych wraz z wymianą instalacji elektrycznej. Przywrócenie klatki schodowej do stanu pierwotnego po wymianie instalacji elektrycznej.	87721,14
Całkowity koszt		311932,82

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	50378,31
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3167,54
3	Wymiana oświetlenia w częściach wspólnych wraz z wymianą instalacji elektrycznej. Przywrócenie klatki schodowej do stanu pierwotnego po wymianie instalacji elektrycznej.	87721,14
Całkowity koszt		141266,99

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	50378,31
2	Wymiana oświetlenia w częściach wspólnych wraz z wymianą instalacji elektrycznej. Przywrócenie klatki schodowej do stanu pierwotnego po wymianie instalacji elektrycznej.	87721,14
Całkowity koszt		138099,45

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik ciepły budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,0393	447,43	20,20	385,20	1078,56	1078,56	1078,56	36,47	0,45
1	0,0266	263,87	20,20	385,20	1078,56	1078,56	1078,56	25,10	0,45
2	0,0269	265,86	20,20	385,20	1078,56	1078,56	1078,56	25,10	0,45
3	0,0332	356,32	20,20	385,20	1078,56	1078,56	1078,56	30,99	0,45
4	0,0334	357,53	20,20	385,20	1078,56	1078,56	1078,56	30,99	0,45

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	447,43 0,0393	49,71 0,0085	0,57	1,00	1,00	837,07	62444,16	---	---
1	263,87 0,0266	49,71 0,0085	0,57	1,00	1,00	514,05	41380,23	21063,94	33,73
2	265,86 0,0269	49,71 0,0085	0,57	1,00	1,00	517,56	41609,14	20835,02	33,37
3	356,32 0,0332	49,71 0,0085	0,57	1,00	1,00	676,74	51988,88	10455,28	16,74
4	357,53 0,0334	49,71 0,0085	0,57	1,00	1,00	678,88	52128,60	10315,56	16,52

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)
	[zł]	[zł/rok]	[%]
1.	320745,99	21063,94	38,59
2.	311932,82	20835,02	38,17
3.	141266,99	10455,28	19,15
4.	138099,45	10315,56	18,90

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity --- 320745,99 zł

- roczne oszczędności kosztów energii --- 21063,94 zł tj. 33,73 %

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 25 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Maty z wełny mineralnej 0,035

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna tylna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 0,036

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne drewniane części wspólnych 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Wymiana oświetlenia w częściach wspólnych wraz z wymianą instalacji elektrycznej. Przywrócenie klatki schodowej do stanu pierwotnego po wymianie instalacji elektrycznej.

9. Podsumowanie i wnioski

9.1. W wyniku przeprowadzonej analizy wybrano wariant pierwszy za optymalny obejmujący usprawnienia i planowane koszty przedstawione w tabeli poniżej

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	50378,31
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3167,54
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna tylna	170665,83
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne drewniane części wspólnych 'Wentylacja grawitacyjna'	8813,17
5	Wymiana oświetlenia w częściach wspólnych wraz z wymianą instalacji elektrycznej. Przywrócenie klatki schodowej do stanu pierwotnego po wymianie instalacji elektrycznej.	87721,14
Całkowity koszt		320745,99

Tabela podsumowująca efekt ekonomiczny i ekologiczny termomodernizacji

Emisja tCO ₂ przed modernizacją:	86,10	tCO ₂ /rok
Emisja tCO ₂ po modernizacji:	54,79	tCO ₂ /rok
Redukcja CO ₂	31,31	t/rok
	36,37	%

Energia pierwotna przed modernizacją	990,37	GJ/rok
Energia pierwotna po modernizacji	635,06	GJ/rok
Redukcja	355,31	GJ/rok
	35,88	%

Energia końcowa przed modernizacją	837,07	GJ/rok
Energia końcowa po modernizacji	514,06	GJ/rok
Redukcja	323,01	GJ/rok
	38,59	%

Wskaźnik Ek przed modernizacją	603,63	kWh/m ² /rok
Wskaźnik Ek po modernizacji	370,70	kWh/m ² /rok
Wskaźnik Ep przed modernizacją	714,18	kWh/m ² /rok
Wskaźnik Ep po modernizacji	457,96	kWh/m ² /rok

Załącznik 1: Zestawienie przegród

Dane klimatyczne			
Opis	Symbol	Jednostka	Wartość
Projektowa temperatura zewnętrzna	θ_e	°C	-20,0
Średnia roczna temperatura zewnętrzna	$\theta_{m,e}$	°C	1,5
Współczynniki poprawkowe ze względu na usytuowanie e_k i e_l			
Orientacja			Wartość
			-
Wszystkie			1,0
Dane dotyczące ogrzewanych pomieszczeń			
Nazwa pomieszczenia	Projektowa temperatura	Powierzchnia pomieszczenia	Kubatura wewnętrzna
	$\theta_{int,i}$	A_i	V_i
	°C	m ²	m ³
Lokale mieszkalne	20,20	385,20	1078,56
Ogółem		385,20	1078,56
Dane dotyczące pomieszczeń nieogrzewanych			
Nazwa pomieszczenia	wartość b		temperatura
	b_u		θ_u
	-		°C
Piwnica	0,80		-

Przewodność cieplna materiałów		
Kod materiału	Opis	λ
		W/(m·K)
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,820
2	Mur z cegły klinkierowej	0,850
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	2,000
4	Płyta OSB	0,180
5	Jastrych cementowy	1,000
6	Trociny drzewne	0,090
7	Żużel paleniskowy 1000	0,280
8	Strop betonowy	1,700
9	Stal	50,000
10	Dachówka cementowa marsylska	1,500
11	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,160
12	Dobrze wentylowane warstwy powietrza	0,000
13	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0,000
14	Płyta gipsowo-kartonowa	0,230
15	Folia polietylenowa	0,200
16	Krokiew	0,300
17	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,770
18	Piasek średni	0,400
19	Podkład z betonu chudego	1,050
20	Beton z kruszywa wapiennego 1600	0,720
21	Wylewka cementowa	1,000
Opory przejmowania ciepła (między powietrzem i strukturami)		
Kod materiału	Opis	R_{si} lub R_{se}
		m ² ·K/W
60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0,040
61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0,130
62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,170
63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,100
64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,100
65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,000
66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,170

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
1	Ściana zewnętrzna tylna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	2	Mur z cegły klinkierowej	0,600	0,850	0,706	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,62	-	0,90	1,11
2	Ściana zewnętrzna (elewacja ceglana), przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	2	Mur z cegły klinkierowej	0,600	0,850	0,706	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	2,000	0,005	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,61	-	0,88	1,14
3	strop do piwnic, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	4	Płyta OSB	0,020	0,180	0,111	-
	5	Jastrych cemenotwy	0,070	1,000	0,070	-
	6	Trociny drzewne	0,020	0,090	0,222	-
	7	Żużel paleniskowy 1000	0,020	0,280	0,071	-
	8	Strop betonowy	0,250	1,700	0,147	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,025	0,820	0,030	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	Długość wycinka L			0,85	m	
	Wycinek B					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	4	Płyta OSB	0,020	0,180	0,111	-
	5	Jastrych cemenotwy	0,070	1,000	0,070	-
	7	Żużel paleniskowy 1000	0,010	0,280	0,036	-
9	Stal	0,250	50,000	0,005	-	

	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,025	0,820	0,030	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	Długość wycinka L				0,01	m
	Kres górny całkowitego oporu ciepła R'				0,98	m ² ·K/W
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła R''				0,94	m ² ·K/W
	Grubość całkowita i U_k		0,40	-	0,96	1,04

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
4	Stropodach, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	10	Dachówka cementowa marsylska	0,020	1,500	0,013	-
	11	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,020	0,160	0,125	-
	12	Dobrze wentylowane warstwy powietrza	1,000	0,000	0,000	-
	11	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,020	0,160	0,125	-
	13	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0,160	0,000	0,150	-
	11	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,020	0,160	0,125	-
	14	Płyta gipsowo-kartonowa	0,025	0,230	0,109	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka L				0,80	m
	Wycinek B					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	10	Dachówka cementowa marsylska	0,020	1,500	0,013	-
	11	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,020	0,160	0,125	-
	12	Dobrze wentylowane warstwy powietrza	1,000	0,000	0,000	-
	11	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,020	0,160	0,125	-
	15	Folia polietylenowa	0,001	0,200	0,005	-
	16	Krokiew	0,160	0,300	0,533	-
	11	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,020	0,160	0,125	-
	14	Płyta gipsowo-kartonowa	0,025	0,230	0,109	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka L				0,10	m
	Kres górny całkowitego oporu ciepła R'				0,61	m ² ·K/W
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła R''				1,02	m ² ·K/W
	Grubość całkowita i U_k		1,27	-	0,82	1,22

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
5	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	17	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,120	0,770	0,156	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,16	-	0,46	2,15
6	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	18	Piasek średni	0,200	0,400	0,500	-
	19	Podkład z betonu chudego	0,100	1,050	0,095	-
	20	Beton z kruszywa wapiennego 1600	0,150	0,720	0,208	-
	21	Wylewka cementowa	0,030	1,000	0,030	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
Grubość całkowita i U _k		0,48	-	1,00	1,00	
7	Okno zewnętrzne drewniane części wspólnych, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	3,5
8	Drzwi front, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	2,8
9	Okno zewnętrzne mieszkania drewno, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	2,5
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
10	Drzwi zewnętrzne , przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	5
11	Okno zewnętrzne PCV, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	1,6

Załącznik 2: Uproszczony raport obliczeń zapotrzebowania na moc i energię cieplną budynku

DANE OGÓLNE												
Typ budynku:							Dom wielorodzinny					
Rok budowy:							1915					
Stacja meteorologiczna:							Śnieżka					
Strefa klimatyczna:							III					
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e :							-20,0		°C			
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i :							20,2		°C			
Temperatury dla poszczególnych miesięcy												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
θ_e [°C]	-4,0	-4,3	-3,3	-0,8	3,5	6,3	10,0	8,6	6,7	2,3	-0,6	-4,2
GEOMETRIA BUDYNKU												
Powierzchnia netto A_n :							385,2		m ²			
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f :							385,2		m ²			
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e :							1569,5		m ³			
Kubatura netto V :							1078,6		m ³			
Kubatura ogrzewana V_f :							1078,6		m ³			
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :							709,2		m ²			
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:							404,7		m ²			
Współczynnik kształtu A/V_e :							0,5		1/m			
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA												
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie} :							740,0		W/K			
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu} :							69,8		W/K			
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T :							809,8		W/K			
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} :							219,8		W/K			
Całkowity współczynnik strat ciepła H :							1029,7		W/K			
MOC CIEPLNA												
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :							32,11		kW			
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V :							7,23		kW			
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :							39,34		kW			
Projektowana moc źródła ciepła Φ :							39,34		kW			
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnie Φ_A :							102,12		W/m ²			
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V :							36,47		W/m ³			
WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE												
Rodzaj budynku:							Dom wielorodzinny					
Wentylacja grawitacyjna												
	A_f	V	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	H_{ve}					

Nazwa pomieszczenia/strefy	m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K					
Lokale mieszkalne	385,2 0	1078, 56	443,7 5	1,00	215,7 1	1,00	219,8 2					
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO												
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :		7,1			W/m ²							
Zyski wewnętrzne Q_{int} :		23957,90			kWh/rok							
Zyski od słońca Q_{sol} :		19928,74			kWh/rok							
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,gn}$:		43886,64			kWh/rok							
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:		129688,09			kWh/rok							
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:		35898,50			kWh/rok							
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:		164241,29			kWh/rok							
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:		124286,28			kWh/rok							
Pojemność cieplna budynku C_m :		63558001,65			J/K							
Stała czasowa τ :		17,55			h							
Czas trwania sezonu grzewczego t_{sG} :		6537,64			h							
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t_{sG} [dni]	31,0	28,0	31,0	30,0	30,8	0,0	0,0	0,0	29,6	31,0	30,0	31,0

Załącznik 3: Modernizacja – wymiana oświetlenia wraz z instalacją elektryczną

Przedmiotem modernizacji będzie wymiana 20 punktów świetlnych na nowoczesne oświetlenie LED wraz z modernizacją instalacji elektrycznej.

Oprawa	Czas działania oświetlenia	Stan przed modernizacją			Stan po modernizacji				
		Rodzaj źródła	Moc pobierana przez oprawę	Ilość	Rodzaj źródła	Moc pobierana przez oprawę	Ilość	Koszt oprawy wraz ze źródłem	Nakłady inwestycyjne wraz z instalacją elektryczną
-	h/rok	-	W	szt.	-	W	szt.	zł/szt	zł
Oprawa tradycyjna na żarówkę 75W	1000	Oprawa z Żarówka 75W	75	20	Oprawa LED	18	20	350,00	87721,14

Oprawa tradycyjna na żarówkę 60W	Stan przed modernizacją	Po modernizacji	Jednostka
Moc elektryczna pojedynczej oprawy	75	18	W
Strumień świetlny źródeł w oprawie	660	460	lm
Sprawność oprawy	0,7	1	-
Ilość opraw	20	20	sztuk
Trwałość źródła światła	1000	15000	h
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych	1,50	0,36	kW
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną	-	1,14	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych	9240	9200	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia	1000	1000	h
Współczynnik wpływu światła dziennego, F_D	1,00	1,00	-
Współczynnik wpływu nieobecności pracowników, F_O	1,00	0,90	-
Współczynnik obniżenia natężenia oświetlenia, F_C	1,00	1,00	-
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną	1500,00	324,00	kWh/rok
Redukcja rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną	-	1176,00	
Oплата za energię elektryczną	0,850		zł/kWh
Oплата za moc zamówioną	4,810		zł/KW
Roczne koszty energii elektrycznej	1282,22	277,13	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej	-	1005,08	zł/rok
Koszt inwestycyjny	-	87721,1	zł
SPBT	-	87,28	lat

Załącznik 4: Obliczenia efektu ekologicznego oraz energetycznego**Efekt ekologiczny i energetyczny****Stan przed modernizacją**

Emisja CO ₂ :				87,16	t/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania:				218711	kWh/rok
				787,36	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Węgiel kamienny	100,00 %	WO=	22,67	MJ/kg
			WE=	96,935	kg/GJ
			wh=	1,1	-
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do c.w.u.:				13808	kWh/rok
				49,71	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Energia elektryczna	100,00 %	WO=	3,60	MJ/MWh
			WE=	196,67	kg/GJ
			wh=	2,50	-
Roczne sumaryczne zapotrzebowanie na energię elektryczną				1500	kWh/rok
				5,40	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Energia elektryczna		WO=	3,60	MJ/MWh
			WE=	196,67	kg/GJ
			wel=	2,50	-

Stan po modernizacji

Emisja CO ₂ :				55,02	t/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania:				128986	kWh/rok
				464,35	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Węgiel kamienny	100,00 %	WO=	22,67	MJ/kg
			WE=	96,94	kg/GJ
			wh=	1,10	-
Roczne zapotrzebowanie energii do c.w.u.:				13808	kWh/rok
				49,71	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Energia elektryczna	100,00 %	WO=	3,60	MJ/MWh
			WE=	196,67	kg/GJ
			wh=	2,50	-
Roczne sumaryczne zapotrzebowanie na energię elektryczną				324	kWh/rok
				1,17	GJ/rok
Rodzaj paliwa	Energia elektryczna		WO=	3,60	MJ/MWh
			WE=	196,67	kg/GJ
			wel=	2,50	-

Tabela podsumowująca efekt ekonomiczny i ekologiczny termomodernizacji

Emisja tCO₂ przed modernizacją:	87,16	tCO₂/rok
Emisja tCO₂ po modernizacji:	55,02	tCO₂/rok
Redukcja CO₂	32,14	tCO₂/rok
	36,88	%

Energia pierwotna przed modernizacją	1003,87	GJ/rok
Energia pierwotna po modernizacji	637,98	GJ/rok
Redukcja	365,90	GJ/rok
	36,45	%

Energia końcowa przed modernizacją	842,47	GJ/rok
Energia końcowa po modernizacji	515,23	GJ/rok
Redukcja	327,24	GJ/rok
	38,84	%

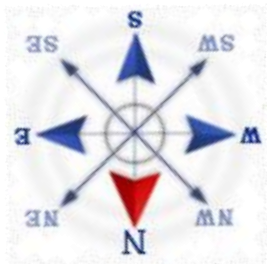
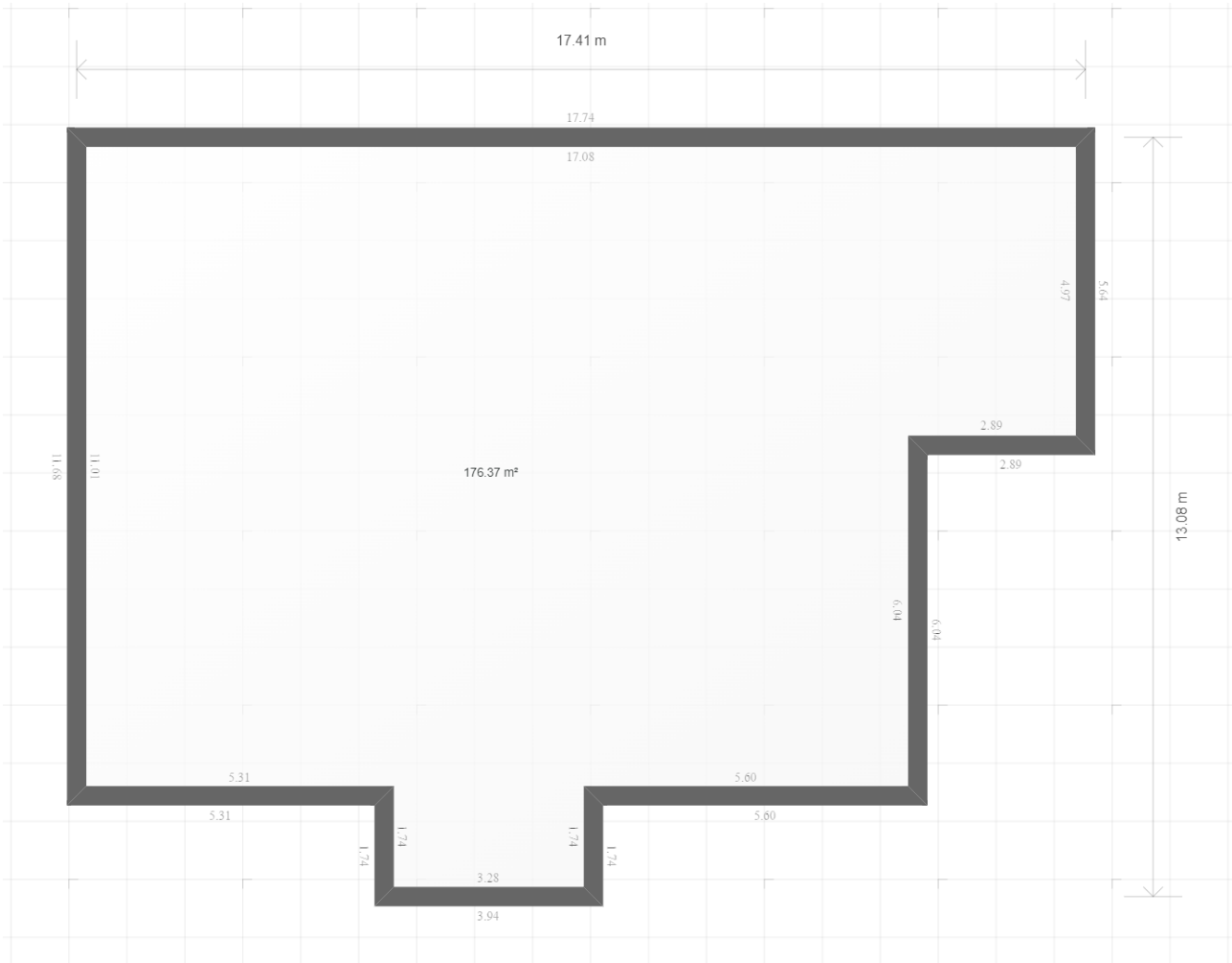
Wskaźnik Ek przed modernizacją	607,53	kWh/m²/rok
Wskaźnik Ek po modernizacji	371,54	kWh/m²/rok
Wskaźnik Ep przed modernizacją	723,92	kWh/m²/rok
Wskaźnik Ep po modernizacji	460,06	kWh/m²/rok

Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej i ciepłej	90,901	MWh/rok
Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	1,176	MWh/rok
Ilość zaoszczędzonej energii ciepłej.	90,901	MWh/rok
Szacowana emisja gazów cieplarnianych przed modernizacją	87,16	tCO₂/rok
Szacowana emisja gazów cieplarnianych po modernizacji	55,02	tCO₂/rok
Szacowana redukcja emisji gazów cieplarnianych	32,14	tCO₂/rok
	36,88	%
Roczne zużycie energii pierwotnej w lokalach mieszkalnych przed modernizacją	278,8530	MWh/rok
Roczne zużycie energii pierwotnej w lokalach mieszkalnych po modernizacji	177,215	MWh/rok
Redukcja zużycia energii pierwotnej w lokalach	101,6375	MWh/rok
	36,45	%

Załącznik 5: Osoba udzielająca informacji

Agencja Obsługi Nieruchomości i Usług Konsultingowych "Zarządca" Bogumiła Harazińska, 58-300 Wałbrzych, ul.B.Chrobrego 8/5, tel./fax 74 842 67 31, tel.kom. 501 240 529; e-mail: wmbiurobh@op.pl

Załącznik 6: Uproszczony rzut budynku



Załącznik 7: Zdjęcia z wizji lokalnej



