



WIELI TERM

AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

**dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy
z dnia 21.11.2008, Dz.U. Nr 223 poz. 1459**

Adres budynku	Budynek użyteczności publicznej w Lubomierzu Lubomierz 62 32-740 Lubomierz
Wykonawca audytu	mgr inż. Piotr Stec adres: Lednica Górna 217 tel: 606 471 235 nr opracowania: 02/04/2025

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Karta audytu efektywności energetycznej		Data wykonania		
		02.04.2025 r. aktualizacja: 08.12.2025 r.		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków):				
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej:		termomodernizacja + wymiana oświetlenia + fotowoltaika		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków):		<ul style="list-style-type: none"> - Docieplenie ścian zewnętrznych - Docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem - Częściowa wymiana okien zewnętrznych - wymiana drzwi i bramy garażowej - wymiana oświetlenia na energooszczędne - montaż instalacji fotowoltaicznej 		
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej		Budynek użyteczności publicznej w Lubomierzu, Lubomierz 62, 32-740 Lubomierz		
Data rozpoczęcia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej albo planowana data rozpoczęcia tego przedsięwzięcia	Planowana data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej	Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii		
kwiecień 2025r.	kwiecień 2027r.	od momentu realizacji minimum 10 lat		
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)				
Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	136,19	GJ/rok	3,25	toe/rok
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	162,72	GJ/rok	3,89	toe/rok


KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Karta audytu efektywności energetycznej		Data wykonania	
		02.04.2025 r.aktualizacja: 08.12.2025 r.	
Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ *:	8,49	ton/rok	
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej			
Imię i Nazwisko:	Piotr Stec		
Nr uprawnienia:	uprawniony do sporządzania świadectw char. energ. nr upr. 11403, nr wpisu na stronie Ministerstwa Infrastruktury 7180		
Nr telefonu:	606471235		
Podpis:			

AUDYT ENERGETYCZNY

**dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy
z dnia 21.11.2008, Dz.U. Nr 223 poz. 1459**

Adres budynku	Budynek użyteczności publicznej w Lubomierzu Lubomierz 62 32-740 Lubomierz
Wykonawca audytu	mgr inż. Piotr Stec adres: Lednica Górna 217 tel: 606 471 235 nr opracowania: 02/04/2025

I Strona tytułowa audytu Efektywności energetycznej budynku		
1. Dane identyfikacyjne budynku		
1.1 Rodzaj budynku - centrum kultury, szkoła	1.2 Rok ukończenia budowy 1908 r.	
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres) Gmina Łapanów Łapanów 34 32-740 Łapanów województwo: małopolskie	1.4 Adres budynku Lubomierz 62 32-740 Lubomierz województwo: małopolskie	
2. Nazwa, nr. REGON i adres firmy wykonującej audyt  <p>"WIELITERM" Agnieszka Kostecka-Stec, Piotr Stec s.c. REGON: 121156369 Adres: Lednica Górna 217, 32-020 Wieliczka powiat: wielicki województwo: małopolskie tel: 606 471 235, 698 656 047 strona internetowa: www.wieliterm.pl e-mail: biuro@wieliterm.pl, piotr.stec@wieliterm.pl</p>		
3. Imię i nazwisko, nr. PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis <p>mgr inż. Piotr Stec studia podyplomowe " Budownictwo energooszczędne, auditing i ocena energetyczna budynków" adres: Lednica Górna 217, 32-020 Wieliczka uprawniony do sporządzania świadectw char. energ. nr upr. 11403, nr wpisu na stronie Ministerstwa Infrastruktury 7180 Członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych ZAE nr 1703 PESEL 78120202239 podpis:</p>		
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu
	mgr inż. Bartłomiej Bielut uprawniony do sporządzania świadectw char. energ. nr wpisu na stronie Ministerstwa Infrastruktury 22045 Członek Stowarzyszenie Certyfikatorów i Audytorów Energetycznych nr 260	Obliczenia powierzchni wymiany ciepła, obliczenia zapotrzebowania ciepła
podpis:		
5. Miejscowość Wieliczka		Data wykonania opracowania: 02.04.2025 r. aktualizacja: 08.12.2025 r.
6. Spis treści		
1. Strona tytułowa 2. Karta audytu energetycznego 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku 6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis wariantu optymalnego 9. Załączniki: wydruki obliczeń , kalkulacje, dokumentacja techniczna budynku, zdjęcia		

II Karta audytu energetycznego budynku ¹⁾			
1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	Budynek wykonany technologii tradycyjnej murowanej.	Budynek wykonany technologii tradycyjnej murowanej.
2	Liczba kondygnacji	1	1
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	562,8	562,8
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	162,58	162,58
5	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	162,58	162,58
6	Wskaźnik udziału powierzchni [%]	100,00%	100,00%
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	20	20
9	Sposób przygotowania ciepłej wody	Kocioł gazowy kondensacyjny/Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny	Kocioł gazowy kondensacyjny/Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny
10	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	Kocioł gazowy kondensacyjny	Kocioł gazowy kondensacyjny
11	Współczynnik kształtu A/V [l/m]	0,466	0,466
12	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/m ² K]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Stolarka okienna	1,40	1,40
2	Stolarka okienna W	2,60	0,90
3	Drzwi zewnętrzne	1,80	1,80
4	Brama garażowa	2,10	2,10
5	Ściana zewnętrzna	1,15	0,18
6	Ściana zewnętrzna garaż	0,56	0,16
7	Strop pod nieogrzewanym poddaszem	0,61	0,13
8	Strop na piwnicą	1,18	1,18
9	Podłoga na gruncie	1,45	1,45
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	0,91
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,88	0,88
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,85/0,96	0,85/0,96
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji	wentylacja naturalna grawitacyjna	wentylacja naturalna grawitacyjna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	Nawiew odbywa się poprzez okna, drzwi, nieszczelności - wywiew odbywa się poprzez kominy wentylacyjne.	Nawiew odbywa się poprzez okna, drzwi, nieszczelności - wywiew odbywa się poprzez kominy wentylacyjne.
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	281,42	281,42
4.	Liczba wymian [l/h]	0,50	0,50

c.d. Karty audytu energetycznego budynku

6. Charakterystyka energetyczna budynku		Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	27,53	13,44
2	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0,54	0,54
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) Q_{Hnd} [GJ/rok]	178,36	76,25
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) $Q_{K,H}$ [GJ/rok]	231,94	99,16
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej $Q_{K,W}$ [GJ/rok]	7,84	7,84
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	199,47	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]		-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	304,74	130,28
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	396,28	169,42
10	Udział odnawialnych źródeł energii [%] ²⁾	0,00%	0,06%
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku 3) [zł/GJ]	97,77	97,77
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]	42,57	42,57
4	Koszt 1 MWh mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	6 371,40	0,00
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	12,04	5,39
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	23,94	67,71
7	Inne [zł]		
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² *rok)]	410,38	183,52
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² *rok)]	457,73	208,46
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	55,28%	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	132,78	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/ rok]	3,17	
6.	Uniknięta emisja CO2 [t CO ₂ / rok]	7,39	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/ rok]	12 981,63	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴⁾	-	
8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego , bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto	brutto
		409 616,34	503 828,10
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴⁾	netto	brutto
		0,00	0,00
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%	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: TAK/NIE ⁵⁾		
5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł] ¹⁾	105 803,90	

c.d. Karty audytu energetycznego budynku

9. Grant termomodernizacyjny	
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 rok)]	-
2. Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ / 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	
3. Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] ^{8)*)}	-
10. Premia MZG i grant MZG9)	
1. Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK/NIE, jeżeli TAK, to: - pkt 1 / - pkt 2 / - pkt 3 ⁷⁾	
2. Wysokość premii MZG [zł]	-
3. Wysokość grantu MZG [zł] ^{4)***)}	-
4. Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	-
11. Inne	
1. W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE ⁷⁾ zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2. Budynek JEST / NIE JEST ⁷⁾ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
3. Przedsięwzięcie STANOWI / NIE STANOWI ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
4. Z audytu energetycznego WYNIKA / NIE WYNIKA ⁷⁾ , 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) UOZE [%] 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 ustawy.</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>	

III Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora

3.1. Dokumentacja projektowa:

Projekty:

- Dokumentacja techniczna - inż. Tomasz Ferenc
- Inwentaryzacja własna

3.2. Inne dokumenty

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów, Dz.U.Nr 223 poz. 1459
- **Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (Dz. U. z 2012 nr 962).**
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. nr 43/2009 poz. 346). wraz z późniejszymi zmianami.
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Poz.926
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego DZ.U 201 poz. 1240 z późniejszymi zmianami
- Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania”.

3.3. Osoby udzielające informacji

- Anna Solecka
- Tomasz Ferenc

3.4. Data wizji lokalnej

27.01.2025 r.
01.04.2025 r.

3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy)

Według oceny udzielającego informacji w okresie zimowym ciężko dogrzać pomieszczenia budynku. Przyczyną takiego stanu jest zupełny brak izolacji termicznej przegród zewnętrznych.

Zalecenia użytkownika:

- poprawa komfortu cieplnego w pomieszczeniach;
- obniżenie kosztów ogrzewania budynku;
- skorzystanie z dofinansowania do termomodernizacji

3.6. Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów termomodernizacji w przypadku realizacji wg Ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

Wkład własny inwestora nie powinien przekraczać sumy 251 914,05 zł
w przypadku realizacji wg Ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez Inwestora 251 914,05 zł

IV Inwentaryzacja techniczno- budowlana budynku

IV a. Ogólne dane o budynku

Identyfikator budynku			
Własność	<input type="checkbox"/> prywatna	<input type="checkbox"/> spółdzielcza	<input checked="" type="checkbox"/> publiczna
Przeznaczenie budynku	<input type="checkbox"/> mieszkalny	<input type="checkbox"/> mieszk-usługowy	<input type="checkbox"/> inne
Osiedle	nie dotyczy		
Adres	Lubomierz 62 32-740 Lubomierz		
Budynek	<input type="checkbox"/> wolnostojący <input type="checkbox"/> bliźniak	<input type="checkbox"/> segment w zabudowie szeregowej <input checked="" type="checkbox"/> inny	

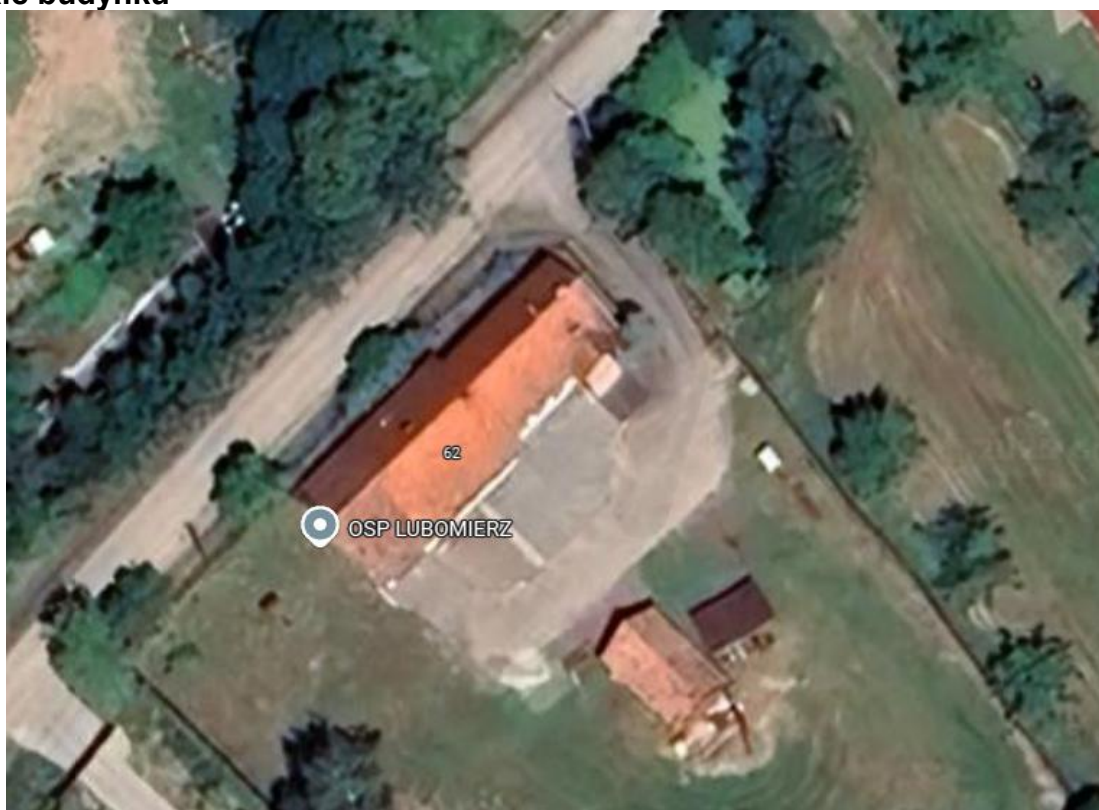
Rok budowy		1908 r.		Rok zasiedlenia		1908 r.	
Technologia budynku		<input type="checkbox"/> UW-2Ż-cegła żerańska		<input type="checkbox"/> RWB	<input type="checkbox"/> BSK	<input type="checkbox"/> RBM-73	<input type="checkbox"/> RWP-75
<input type="checkbox"/> PBU-59	<input type="checkbox"/> PBU-62	<input type="checkbox"/> UW 2-J	<input type="checkbox"/> WUF-62	<input type="checkbox"/> WUF-T	<input type="checkbox"/> OWT-67	<input type="checkbox"/> OWT-75	<input type="checkbox"/> "Szczecin"
<input type="checkbox"/> W-70	<input type="checkbox"/> Wk-70	<input type="checkbox"/> SBM-75	<input type="checkbox"/> ZSBO	<input type="checkbox"/> "Stolica"	<input type="checkbox"/> monolit	<input checked="" type="checkbox"/> tradycyjna	<input type="checkbox"/> ramowa
	<input type="checkbox"/> szkieletowa		<input type="checkbox"/> inna, jaka:				
1	Powierzchnia zabudowana ¹⁾ [m ²]	181,85	11	Liczba klatek schodowych	2		
2	Pełna kubatura budynku ²⁾ [m ³]	1283,14	12	Liczba kondygnacji	1		
3	Kubatura wentylowana ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, sztybów, wind, otwartych wnęk, loggi i galerii [m ³]	562,84	13	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	3,57		
4	Powierzchnia użytkowa mieszkań, pomieszczeń użytkowych ¹⁾ [m ²]	162,58	14	Liczba użytkowników	20		
5	Powierzchnia korytarzy/ klatek schodowych [m ²]	-	15	Liczba mieszkań (pomieszczeń)	12		
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym [m ²]	-	16	Liczba mieszkań (pomieszczeń) o powierzchni <50 m ²	12		
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy [m ²] (pralnia, kuchnia, magazyny, rozdzielnie, wentylatornie itp.)	-	17	Liczba mieszkań (pomieszczeń) o powierzchni 50-100 m ²	0		
8	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.) [m ²]	-	18	Liczba mieszkań (pomieszczeń) o powierzchni >100 m ²	0		
9	Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku [4+5+6+7+8] [m ²]	162,58	19	Liczba mieszkań z WC w łazience	-		
10	Budynek podpiwniczony	częściowo	20	Liczba mieszkań z WC osobno	-		

¹⁾ wg PN-70/B-02365 Powierzchnia budynków. Podział, określenia i zasady obmiaru

²⁾ wg PN-69/B-02360 Kubatura budynków. Zasady obliczania.

³⁾ wg PN-EN-ISO 9836:1997

IVb. Szkic budynku



www.google.pl/maps

IV c. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek:

Budynek w Lubomierzu to budynek wykonany w konstrukcji tradycyjnej murowanej. Obecna izolacyjność termiczna przegród nie spełnia aktualnych wymagań WT.

Ściany zewnętrzne budynku z cegły ceramicznej pełnej oraz z pustaka hasiowego częściowo izolowane. Dachy pokryte dachówką.

Stolarka:

Okna zewnętrzne w budynku o uśrednionym wsp. $U=1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Okna zewnętrzne W w budynku o uśrednionym wsp. $U=2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Drzwi zewnętrzne w budynku o uśrednionym wsp. $U=1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Brama garażowa w budynku o uśrednionym wsp. $U=2,1 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Obliczenia współczynnika przenikania ciepła zamieszczono w załączniku 1

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

Lp.	Przegroda	A_i [m ²]	U_i [W/m ² K]
1	Stolarka okienna	23,40	1,40
2	Stolarka okienna W	4,67	2,60
3	Drzwi zewnętrzne	6,93	1,80
4	Brama garażowa	14,59	2,10
5	Ściana zewnętrzna	215,66	1,15
6	Ściana zewnętrzna garaż	69,89	0,56
7	Strop pod nieogrzewanym poddaszem	222,27	0,61
8	Strop na piwnicą	40,42	1,18
9	Podłoga na gruncie	181,85	1,45

779,68

IVd. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Zamówiona moc cieplna na potrzeby c.o. (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. i wentylacji)	q _{moc} [kW]	-
2.	Zamówiona moc cieplna na potrzeby c.w.u.	q _{moc} [kW]	-
3.	Zamówiona moc cieplna (łącznie dla c.o. i c.w.u.)	q [kW]	-
4.	Zapotrzebowanie obliczeniowej mocy cieplnej na potrzeby c.o.	q [kW]	27,53
5.	Zapotrzebowanie mocy cieplnej na potrzeby c.w.u.	q [kW]	0,54
6.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	Q _{tt,nd} [GJ]	178,36
7.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	Q _s [GJ]	231,94
8.	Taryfa opłat (z VAT) stawki		gaz ziemny
	opłata dystrybucyjna stała miesięcznie	zł MW/m-c	0,00
	opłata za ciepło	zł/GJ	97,77
	Abonament	zł/m-c	67,71
9.	Taryfa opłat (z VAT) - en. Elektryczna		C11
	O0m, Olm,	zł MW/m-c	6371,40
	O0z, Olz,	zł/GJ	369,85
	Ab0, Ab1,	zł/m-c	23,94

4.e. Charakterystyka systemu ogrzewania

1. Charakterystyka systemu ogrzewania			
Budynek zasilany poprzez kocioł gazowy kondensacyjny. Przewody w kotłowni nieizolowane. Grzejniki stalowe, wyposażone w głowice zaworów termostatycznych.			
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym	
1.	Typ instalacji	miedziana	
2.	Parametry pracy instalacji	70/50 oC	
3.	Przewody w instalacji	stalowe	
4.	Rodzaje grzejników	stalowe	
5.	Oslonięcie grzejników	nie	
6.	Zawory termostatyczne	tak	
8.	Sprawności składowe systemu grzewczego	wytwarzanie ciepła	$\eta_g = 0,91$
		przesyłanie ciepła	$\eta_d = 0,96$
		regulacja i wykorzystanie	$\eta_e = 0,88$
		akumulacja ciepła	$\eta_s = 1,00$
		sprawność całkowita	$\eta_o = 0,769$
		uwzględnianie przerw na ogrzewanie w czasie tygodnia	$wt = 1,00$
		uwzględnianie przerw na ogrzewanie w czasie doby	$wd = 1,00$
9.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę	7/24 $wt=1,00$; $wd=1,00$	
10.	Modernizacja instalacji w latach 1984-2016	Bieżące naprawy i uzupełnienia.	

Zapotrzebowanie projektowego obciążenia cieplnego wykonano wg PN EN 12 831.
Zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania wykonano wg PN EN ISO 13790.

IV.f. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Kocioł gazowy kondensacyjny/Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny
2.	Piony i ich izolacja	-
3.	Zbiornik / podgrzewacz	80l
4.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	-
5.	Zużycie ciepłej wody w m ³ /m-c określone wg. pomiaru	brak

4.g. Charakterystyka systemu wentylacji

Nawiew odbywa się poprzez okna, drzwi, szczelności - wywiew odbywa się poprzez kominy wentylacyjne.

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja naturalna grawitacyjna
	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	281

IVh. Charakterystyka węzła ciepłego lub kotłowni w budynku

Budynek zasilany poprzez kocioł gazowy kondensacyjny. Przewody w kotłowni nieizolowane. Grzejniki stalowe, wyposażone w głowice zaworów termostatycznych.

IVi. Charakterystyka instalacji gazowej, przewodów kominowych

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Nie dotyczy, nie ma wpływu na możliwe ulepszenia termomodernizacyjne	

IVj. Charakterystyka instalacji elektrycznej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Nie dotyczy, nie ma wpływu na możliwe ulepszenia termomodernizacyjne	

V Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1. Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku

Budynek w Lubomierzu to budynek wykonany w konstrukcji tradycyjnej murowanej. Obecna izolacyjność termiczna przegród nie spełnia aktualnych wymagań WT.

Ściany zewnętrzne budynku z cegły ceramicznej pełnej oraz z pustaka hasiowego częściowo izolowane. Dachy pokryte dachówką.

Stolarka:

Okna zewnętrzne w budynku o uśrednionym wsp. $U=1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Okna zewnętrzne W w budynku o uśrednionym wsp. $U=2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Drzwi zewnętrzne w budynku o uśrednionym wsp. $U=1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Brama garażowa w budynku o uśrednionym wsp. $U=2,1 \text{ W/m}^2\text{K}$.

5.2. System grzewczy

Budynek zasilany poprzez kocioł gazowy kondensacyjny. Przewody w kotłowni nieizolowane. Grzejniki stalowe, wyposażone w głowice zaworów termostatycznych.

5.3. System zaopatrzenia w c.w.u.

Kocioł gazowy kondensacyjny/Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny

5.4 Instalacje wentylacji i klimatyzacji

Nawiew odbywa się poprzez okna, drzwi, nieszczelności - wywiew odbywa się poprzez kominy wentylacyjne.

V c.d. Zbiorcze zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy zawiera poniższa tabela

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	<p>Przegrody zewnętrzne</p> <p>Przegrody zewnętrzne mają niezadowalające wartości współczynnika przenikania ciepła i nie spełniają obecnych wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej przegród.</p> <p style="text-align: right;">$U [W/m^2K]$</p>	Należy docieplić przegrody zewnętrzne do uzyskania wymaganych współczynników: - dla ścian $R \geq 4 m^2K/W$ - dla stropodachu $R \geq 4,5 m^2K/W$
	Ściana zewnętrzna $U= 1,15$	Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem
	Ściana zewnętrzna garaż $U= 0,56$	Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem
	Strop pod nieogrzewanym poddaszem $U= 0,61$	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem wełną mineralną
	Strop na piwnicę $U= 1,18$	Brak planowanych usprawnień
	Podłoga na gruncie $U= 1,45$	Brak planowanych usprawnień
2	Okna zewnętrzne - w stanie istniejącym współczynnik przenikania wynosi $U = 1,8 W/m^2K$	Brak planowanych usprawnień
	Okna zewnętrzne W - w stanie istniejącym współczynnik przenikania wynosi $U = 2,6 W/m^2K$	Wymiana okien zewnętrznych na nowe trzyszybowe o $U_{max} = 0,90 W/m^2K$.
3	Drzwi zewnętrzne - w stanie istniejącym współczynnik przenikania wynosi $U = 1,8 W/m^2K$	Wymiana drzwi zewnętrznych na nowe o $U_{max} = 1,3 W/m^2K$.
	Brama garażowa - w stanie istniejącym współczynnik przenikania wynosi $U = 2,1 W/m^2K$	Wymiana bramy garażowej na nową o $U_{max} = 1,3 W/m^2K$.
4	Wentylacja grawitacyjna	Brak planowanych usprawnień
5	<p>Instalacja ciepłej wody użytkowej -</p> <p>Kocioł gazowy kondensacyjny/Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny</p>	Brak planowanych usprawnień.
6	<p>System grzewczy -</p> <p>Budynek zasilany poprzez kocioł gazowy kondensacyjny. Przewody w kotłowni nieizolowane. Grzejniki stalowe, wyposażone w głowice zaworów termostatycznych.</p>	Brak planowanych usprawnień. Zaleca się jedynie dostosowanie nastaw głowic termoregulacyjnych do zmniejszonego zapotrzebowania na ciepło (w zakresie własnym Inwestora).

¹⁾Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

²⁾Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późn. zm.

VI. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem
2.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne garażu	Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem
3.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez strop pod nieogrzewanym poddaszem	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem wełną mineralną
4.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna zewnętrzne (częściowo)	Wymiana okien zewnętrznych na nowe trzyszybowe o $U_{max} = 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$.
5.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych na nowe o $U_{max} = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.
6.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez bramę garażową	Wymiana bramy garażowej na nową o $U_{max} = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.
7.	Modernizacja systemu C.O.	Brak planowanych usprawnień. Zaleca się jedynie dostosowanie nastaw głowic termoregulacyjnych do zmniejszonego zapotrzebowania na ciepło (w zakresie własnym Inwestora).

VII Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
I	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego budynku	
	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem
	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne garażu	Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem
	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez strop pod nieogrzewanym poddaszem	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem wełną mineralną
	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna zewnętrzne (częściowo)	Wymiana okien zewnętrznych na nowe trzyszybowe o $U_{max} = 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$.
	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych na nowe o $U_{max} = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.
	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez bramę garażową	Wymiana bramy garażowej na nową o $U_{max} = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.
II	Modernizacja systemu C.O.	Brak planowanych usprawnień. Zaleca się jedynie dostosowanie nastaw głowic termoregulacyjnych do zmniejszonego zapotrzebowania na ciepło (w zakresie własnym Inwestora).
Uwagi:		

7.2. Ocena opłacalności i wyboru ulepszeń dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- Oceny opłacalności i wyboru optymalnych ulepszeń prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej
- Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie	W stanie obecnym	Po termo-modernizacji	jedn.
θ_i	20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
$\theta_{\text{igaraż}} (16^{\circ}\text{C})$	16,0	16,0	$^{\circ}\text{C}$
θ_e	-20,0	-20,0	$^{\circ}\text{C}$
$S_d \cdot$ dla przegród zewnętrznych	3748,40	3748,40	dzień K'a
dla garażu (16°C)	2860,4	2860,4	
Taryfa opłat (z VAT) stawki	gaz ziemny	gaz ziemny	
O_{0m}, O_{1m}	0,00	0,00	zł/(MW·mc)
O_{0z}, O_{1z}	97,77	97,77	zł/GJ
A_{b0}, A_{b1}	67,71	67,71	zł/m-c
Energia elektryczna- C11	C11	C11	
O_{0m}, O_{1m}	6371,40	6371,40	zł/(MW·mc)
O_{0z}, O_{1z}	1,33	1,33	zł/kWh
A_{b0}, A_{b1}	23,94	23,94	zł/m-c

20,00				
dni	miesiąc	MDBT	DELTA T	
31	styczeń	-1,3	31	21,3
28	lut	-2,6	28	22,6
31	marzec	3,2	31	16,8
30	kwiecień	8,3	30	11,7
5	maj	13,4	5	6,6
0	czerwiec	18,2	0	1,8
0	lipiec	17,5	0	2,5
0	sierpień	17,5	0	2,5
5	wrzesień	13,8	5	6,2
31	październik	9,3	31	10,7
30	listopad	1,9	30	18,1
31	grudzień	-0,8	31	20,8
				3748,40

8,2

16,0				
miesiąc	MDBT	DELTA T		
styczeń	-1,3	31	17,3	536,30
lut	-2,6	28	18,6	520,80
marzec	3,2	31	12,8	396,80
kwiecień	8,3	30	7,7	231,00
maj	13,4	5	2,6	13,00
czerwiec	18,2	0	-2,2	0
lipiec	17,5	0	-1,5	0
sierpień	17,5	0	-1,5	0
wrzesień	13,8	5	2,2	11,00
październik	9,3	31	6,7	207,70
listopad	1,9	30	14,1	423,00
grudzień	-0,8	31	16,8	520,80
				2860,40

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ocieplenie ścian zewnętrznych		
Dane:				powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia		
				A	=	215,66 m ²
				A _{kosz}	=	287,90 m ²
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się docieplenie ścian styropianem						
o współczynnika przewodzenia ciepła λ= 0,033 W/mK .						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej,						
przy czym każdy z wariantów musi spełniać warunek wielkości						
oporu cieplnego R ≥ 4,0 (m ² K)/W						
a jednocześnie warunek minimum prostego czasu zwrotu SPBT.						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,14	0,15	0,16
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		4,24	4,55	4,85
3	Opór cieplny R	m ² K/W	0,869	5,11	5,414	5,72
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S _d ·A·U _c	GJ/a	80,4	13,7	12,9	12,2
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A·(t _{w0} -t _{z0})·U _c	MW	0,0099	0,00169	0,00159	0,00151
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} ·O _z -Q _{1U} ·O _z)+12(q _{0U} ·O _m -q _{1U} ·O _m)+12(A _{b0} -A _{b1})	zł/a		6 523	6 597	6 664
7	Cena jednostkowa usprawnienia C _{jed}	zł/m ²		727,32	735,32	743,32
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U = A _{koszt} · C _{jed}	zł		209 393	211 696	213 999
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		32,10	32,09	32,11
10	U ₀ , U ₁	W/m ² K	1,15	0,20	0,18	0,17
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Ceny przyjęto na podstawie kosztorysów inwestorskich.						
Docieplenie ścian zewnętrznych w budynku o gr. 15 cm (lambda = 0,033 W/m2K). Powierzchnia do ocieplenia: 287,90 m2. W kosztach ujęto dodatkowo ocieplenie szpalet okiennych i drzwiowych, prace zabezpieczające, przygotowawcze i odtworzeniowe. Zakład się usunięcie warstw odspojonych, ocieplenie fundamentów na głębokość 0,6m.						
Wariant 2 spełnia (przy grubości izolacji 15 cm) oba wyżej wymienione warunki.						
Wybrany wariant :		2	Koszt :	211 696,31	zł	SPBT= 32,1 U= 0,18

				Przegroda		
7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Ocieplenie ścian zewnętrznych garaż		
Dane:				A = 69,89 m ²		
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A _{kosz} = 87,86 m ²		
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia						
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się docieplenie ścian styropianem						
o współczynnika przewodzenia ciepła λ= 0,033 W/mK .						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej,						
przy czym każdy z wariantów musi spełniać warunek wielkości						
oporu cieplnego R ≥ 4,0 (m ² K)/W						
a jednocześnie warunek minimum prostego czasu zwrotu SPBT.						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,14	0,15	0,16
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		4,24	4,55	4,85
3	Opór cieplny R	m ² K/W	1,785	6,03	6,330	6,63
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ S _d A·U _c	GJ/a	9,7	2,9	2,7	2,6
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A·(t _{w0} -t _{z0})·U _c	MW	0,0014	0,00042	0,00040	0,00038
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} ·O _z -Q _{1U} ·O _z)+12(q _{0U} ·O _m -q _{1U} ·O _m)+12(A _{b0} -A _{b1})	zł/a		666	680	692
7	Cena jednostkowa usprawnienia C _{jed}	zł/m ²		721,32	735,32	749,32
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U = A _{koszt} · C _{jed}	zł		63 375	64 605	65 835
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		95,13	95,05	95,16
10	U ₀ , U ₁	W/m ² K	0,56	0,17	0,16	0,15
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Ceny przyjęto na podstawie kosztorysów inwestorskich.						
Docieplenie ścian zewnętrznych w garażu o gr. 15 cm (lambda = 0,033 W/m2K). Powierzchnia do ocieplenia: 87,86 m2. W kosztach ujęto dodatkowo ocieplenie szpalet okiennych i drzwiowych, prace zabezpieczające, przygotowawcze i odtworzeniowe. Zakład się usunięcie warstw odspojonych.						
Wariant 2 spełnia (przy grubości izolacji 15 cm) oba wyżej wymienione warunki.						
Wybrany wariant :		2	Koszt :	64 605,12	zł	SPBT= 95,1 U= 0,16

				Przegroda		
7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem		
Dane:				A = 222,27 m ²		
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A _{kosz} = 273,37 m ²		
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia						
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem styropianem współczynnika przewodzenia ciepła λ= 0,038 *W/mK .						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej, przy czym każdy z wariantów musi spełniać warunek wielkości oporu cieplnego R ≥ 6,67 (m ² K)/W						
a jednocześnie warunek minimum prostego czasu zwrotu SPBT.						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,24	0,25	0,26
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		5,70	6,23	6,76
3	Opór cieplny R	m ² K/W	1,634	7,33	7,86	8,39
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S _d ·A·U _c	GJ/a	44,1	9,8	9,2	8,6
5	q _{oU} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ · A·(t _{w0} -t _{z0})·U _c	MW	0,0054	0,00121	0,00113	0,00106
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} ·O _z -Q _{1U} ·O _z)+12(q _{oU} ·O _m -q _{1U} ·O _m)+12(A _{bo} -A _{b1})	zł/a		3 346	3 411	3 468
7	Cena jednostkowa usprawnienia C _{jed}	zł/m ²		595,55	606,55	617,55
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U = A _{koszt} * C _{jed}	zł		162 808	165 816	168 823
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		48,65	48,61	48,68
10	U ₀ , U ₁	W/m ² K	0,61	0,14	0,13	0,12
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Ceny przyjęto na podstawie kosztorysów inwestorskich.						
Modernizacja polegająca na dociepleniu stropu pod nieogrzewanym poddaszem w styropianem o gr. 25 cm (lambda = 0,038 W/m2K). Powierzchnia do docieplenia to: 273,37 m2. W kosztach ujęto usunięcie warstwy polepy i cegły ceramicznej, ocieplenie kominów i ścian kolankowych, prace przygotowawcze, zabezpieczające i odtworzeniowe. Należy uszczelnić lub wykonać wymianę poszycia dachowego w celu jego uszczelnienia i zabezpieczenia warstwy termoizolacyjnej przed zamakaniem.						
Wariant 2 spełnia (przy grubości izolacji 25 cm) oba wyżej wymienione warunki.						
Wybrany wariant :		2	Koszt :	165 815,53	zł	SPBT= 48,6 U= 0,13

7.2.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji					Przedsięwzięcie		
					Częściowa wymian okien		
<div>Dane:<div><div><div>powierzchnia okien-straty ciepła</div><div>powierzchnia okien do modernizacji</div><div>$V_{nom}= \Psi =$</div></div><div><div>$A_{przed} = 4,67$</div><div>$A_{po}= 4,67$</div><div>15,6 m^3/h</div></div><div><div>m^2</div><div>m^2</div><div>$C_w= 1$</div></div><div><div>$V_{obl} = \Psi * C_m =$</div><div>21,9 m^3/h</div></div></div><div>I= 12,72 m</div><div>I= 12,72 m</div></div>							
Opis wariantów usprawnienia							
Usprawnienie obejmuje wymianę istniejących okien na okna PCV, o niższym współczynniku przenikania "U".							
<div>wariant 1:<div><div>okna o współczynniku</div><div>$U= 0,90$</div><div>W/m^2K</div><div>$V_{obl} =$</div><div>21,9</div></div></div> <div>wariant 2:<div><div>okna o współczynniku</div><div>$U= 0,85$</div><div>W/m^2K</div><div>$V_{obl} =$</div><div>21,9</div></div></div> <div>wariant 3:<div><div>okna o współczynniku</div><div>$U= 0,80$</div><div>W/m^2K</div><div>$V_{obl} =$</div><div>21,9</div></div></div>							
Lp.	Omówienie		Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
					1	2	3
1	Współczynnik przepływu powietrza a		$m^3/(m\ h\ daPa^{2/3})$	1	0,6	0,6	0,6
2	Współczynnik przenikania okien U $\bar{\hspace{0.5cm}}$ średnioważony		W/m^2K	2,60	0,9	0,85	0,8
3	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	C_r	-	1,2	0,70	0,70	0,70
		C_m	-	1,4	1,00	1,00	1,00
4	$8,64*10^{-5}*S_d*A_{ok}*U$		GJ/a	3,9	1,4	1,3	1,2
5	$2,94*10^{-5}*C_r*C_w*V_{nom}*S_d$		GJ/a	2,1	1,2	1,2	1,2
6	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$ $\bar{\hspace{0.5cm}}$ wzór 9		GJ/a	6,0	2,6	2,5	2,4
7	$10^{-6}*A_{ok}*(t_{w0}-t_{z0})*U$		MW	0,0005	0,0002	0,0002	0,0001
8	$3,4*10^{(-7)}*V_{obl}*(t_{w0}-t_{z0})$		MW	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002125
9	$q_0, q_1 = (6) + (7)$ $\bar{\hspace{0.5cm}}$ wzór 11		MW	0,0008	0,0004	0,0004	0,0004
10	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U}*O_z-Q_{1U}*O_z)+12(q_{0U}*O_m-q_{1U}*O_m)$		zł/rok		339	347	354,1
11	Koszt wymiany okien N_{ok}		zł		11 003	12 103	13 313
12	Koszt modernizacji wentylacji N_w		zł		0,0	0,0	0,0
13	Koszt całkowity				11 003	12 103	13313,3
14	$SPBT = (N_{ok}+N_w)/\Delta O_{ru}$		lata		32,43	34,91	37,60
Podstawa przyjętych wartości N_U							
Ceny przyjęto na podstawie kosztorysów inwestorskich.							
Modernizacja polegająca na wymianie okien zewnętrznych w garażu na nowe trzy - szybowe o całkowitym współczynniku przenikania ciepła $U = 0,9\ W/m^2K$. Okna zewnętrzne (2 szt.) o powierzchni 4,67m2. Należy wykonać prace przygotowawcze i odtworzeniowe po wymianie.							
Wybrany wariant : 1		Koszt :	11 003 zł	SPBT=	32,4 lat	U=	0,9

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie		
				Wymiana drzwi zewnętrznych		
Dane: powierzchnia drzwi A _{drz} = 6,93 m ²						

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie		
				Wymiana bramy garażowej		
Dane: powierzchnia drzwi A _{drz} = 14,59 m ²						

7.2.7. Ocena i wybór przesiewzienia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

Sprawności	Przed		Po termomodernizacji		
Źródło ciepła	kocioł gazowy kondensacyjny	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny	kocioł gazowy kondensacyjny	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny	
Udział procentowy źródła	64,13%	35,87%		64,13%	35,87%
sprawność wytwarzania ciepła dla cwu	$\eta_{w,g} = 0,850$	0,960	$\eta_{w,g} = 0,850$		0,960
sprawność przesyłu wody ciepłej użytkowej	$\eta_{w,d} = 0,800$	1,000	$\eta_{w,d} = 0,800$		1,000
sprawność akumulacji ciepła w systemie cw	$\eta_{w,s} = 1,000$	1,000	$\eta_{w,s} = 1,000$		1,000
sprawność wykorzystania ciepła	$\eta_{ew} = 1,000$	1,000	$\eta_{ew} = 1,000$		1,000
Łącznie	$\eta_{CWU} = 0,680$	0,960	$\eta_{CWU} = 0,680$		0,960

Dane: $Q_{ocw} = 7,84$ GJ $q_{ocw} = 0,0024$ MW $K_{0cwu} = 2486,17$ zł/rok

Opis:

Brak planowanych usprawnień.

L.p.		Jedn.		Stan istniejący	Stan po modernizacji
1.	Zapotrzebowanie ciepła na przygotowanie cwu.	GJ/a		5,61	5,61
2.	Zapotrzebowanie mocy	MW		0,00243	0,00243
3.	Koszt przygotowania cwu	zł/a		2 486	2 486
	Oszczędność	zł/a			0
4.	Koszt modernizacji N_{cu}	zł			0
5.	SPBT	lata			0,00

KOSZT	0	zł	SPBT	0,00	lat

TABELA 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 I WENTYLACJI I SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ USZEREKOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

1	2	3	4
Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	SPBT lata
1	Ocieplenie ścian zewnętrznych	211 696	32,09
2	Częściowa wymian okien	11 003	32,43
3	Docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	165 816	48,61
4	Wymiana bramy garażowej	34 387	76,18
5	Ocieplenie ścian zewnętrznych garaż	64 605	95,05
6	Wymiana drzwi zewnętrznych	16 322	99,49

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

Rodzaj ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składających η oraz współczynników w	
1	2	
Wytwarzanie ciepła	$\eta_g =$	0,91
Przesyłanie ciepła	$\eta_d =$	0,96
Regulacja systemu grzewczego	$\eta_e =$	0,88
Akumulacja ciepła	$\eta_s =$	1,00
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewania w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewania w okresie doby	$w_d =$	1,00
Sprawność całkowita systemu grzewczego.	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s$	0,769

7.3. Ocena i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Dane: $Q_{eco} = 178,36$ GJ/a
 $q_{eco} = 27,53$ kW

Brak planowanych usprawnień. Zaleca się jedynie dostosowanie nastaw głowic termoregulacyjnych do zmniejszonego zapotrzebowania na ciepło (w zakresie własnym Inwestora).

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.			
Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności	
		stan istniejący	stan po termomodernizacji W1
1	Źródło ciepła	kocioł gazowy	kocioł gazowy
1.1	Udział źródła ciepła	100%	100,00%
2	wytwarzanie ciepła	$\eta_g = 0,91$	$\eta_g = 0,91$
3	przesyłanie ciepła	$\eta_d = 0,96$	$\eta_d = 0,96$
4	regulacja systemu ogrzewania	$\eta_e = 0,88$	$\eta_e = 0,88$
5	akumulacja ciepła (<u>brak akumulacji</u>)	$\eta_s = 1,00$	$\eta_s = 1,00$
6	sprawność całkowita systemu	$\eta_o = 0,769$	$\eta_o = 0,769$
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t = 1,00$	$w_t = 1,00$
8	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d = 1,00$	$w_d = 1,00$

Ocena proponowanego przedsięwzięcia

Lp.	Omówienie	jedn.	Stan istniejący	Stan po modern. W1	stan po termomodernizacji W2-bez zmian
1	Sprawność całkowita systemu grzewczego η	-	0,769	0,769	0,769
2	Uwzględnienie przerw tygodniowych w_t	-	1,00	1,00	1,000
3	Uwzględnienie przerw dobowych i podzielników kosztów w_d	-	1,00	1,00	1,000
4	Energia końcowa		231,94	231,94	231,94
4.1	Energia końcowa (kocioł gazowy)		231,94	231,94	231,94
4.2	Energia końcowa (powietrzna pompa ciepła)		0,00	0,00	0,00
5	Uzysk z instalacji fotowoltaicznej PV		0	0,00	0
6	Oszczędność kosztów na skutek montażu instalacji PV		0	0	0
5	Oszczędność kosztów	zł/a		0	0
6	Nakłady inwestycyjne przedsięwzięcia N_{co}	zł		0	0
7	SPBT	lata		0,00	0
8					
KOSZT		0 zł	SPBT	0,00 lat	

7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego bez modernizacji oświetlenia

Niniejszy rozdział obejmuje:

- a. określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- b. ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- c. wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.4.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

W tabeli poniżej przedstawiono zestawienie usprawnień składających się na poszczególne warianty

Do analizy przyjęto następujące warianty usprawnień, w których krzyżykami zaznaczono optymalne ulepszenia występujące w ramach danego wariantu:

Zakres	Nr wariantu						
	1	2	3	4	5	6	7
Ocieplenie ścian zewnętrznych	x	x	x	x	x	x	
Częściowa wymiana okien	x	x	x	x	x		
Docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	x	x	x	x			
Wymiana bramy garażowej	x	x	x				
Ocieplenie ścian zewnętrznych garaż	x	x					
Wymiana drzwi zewnętrznych	x						
Modernizacja systemu C.O.	x	x	x	x	x	x	x
Koszty	Wariant 1 503 828	Wariant 2 487 507	Wariant 3 422 901	Wariant 4 388 515	Wariant 5 222 699	Wariant 6 211 696	Wariant 7 0

7.4.2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

					Rozpatrywane warianty termomodernizacji						
Lp.	Obliczenia	Oznaczenie	Jedn.	stan istniejący	1	2	3	4	5	6	7
1	Sezonowe zapotrzebowanie ciepła na ogrzewanie	Qco	GJ/rok	178,36	76,25	77,19	84,82	87,99	114,15	116,30	178,36
2	Zapotrzebowanie mocy na ogrzewanie	qco	kW	27,53	13,44	13,57	14,63	15,06	18,67	18,97	27,53
3	Sprawność systemu ogrzewania	η	-	0,769	0,769	0,769	0,769	0,769	0,769	0,769	0,769
4	Współczynnik przerw dobowych	wd	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
5	Współczynnik przerw tygodniowych	wt	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
6	Roczny koszt ciepła na ogrzewanie	Oco	zł/rok	23488	10507	10626	11596	11999	15325	15599	23488
7	Zapotrzebowanie ciepła na c.w.u. z uwzględnieniem sprawności	Qcw	GJ/rok	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8
8	Zapotrzebowanie mocy na c.w.u.	qcw	MW	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
9	Roczny koszt ciepła na c.w.u.	Ocw	zł/rok	2486,2	2486,2	2486,2	2486,2	2486,2	2486,2	2486,2	2486,2
10	Energia końcowa na potrzeby energii pomocniczej	Qel opom	GJ/rok	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
11	Koszt energii elektrycznej na potrzeby energii pomocniczej	Oopom	zł/rok	154,5	154,5	154,5	154,5	154,5	154,5	154,5	154,5
12	Sumaryczne zużycie energii ciepłej na ogrzewanie, ciepłą wodę (ze sprawnością)	Q	GJ/rok	239,8	107	108	118	122	156	159	240
13	Sumaryczne zużycie energii końcowej na ogrzewanie, ciepłą wodę (ze sprawnością), energii pomocniczej	Q	GJ/rok	240,2	107	109	119	123	157	159	240
14	Procentowa oszczędność energii końcowej w stosunku do stanu istniejącego (c.o. + c.w.u.)	$\Delta Q/Q$	%	0	55,38%	54,87%	50,73%	49,01%	34,82%	33,66%	0,00%
15	Procentowa oszczędność energii końcowej w stosunku do stanu istniejącego (c.o. + c.w.u. + energia pomocnicza)	$\Delta Q/Q$	%	0	55,28%	54,77%	50,64%	48,93%	34,76%	33,60%	0,00%
16	Sumaryczne zapotrzebowanie mocy (c.o. + c.w.u.)	q	kW	28,07	13,99	14,12	15,17	15,61	19,21	19,51	28,07
17	Sumaryczny koszt ogrzewania, przygotowania c.w.u., energii pomocniczej	Or	zł/rok	26129	13147	13267	14237	14639	17966	18240	26129
18	Oszczędność kosztów eksploatacji w stosunku do stanu istniejącego	ΔQr	zł/rok	-	12982	12862	11892	11490	8163	7890	0
19	Nakłady inwestycyjne modernizacji	Nw	zł	0	503 828,10	487 506,59	422 901,47	388 514,60	222 699,07	211 696,31	0,00
20	Koszt dokumentacji, audytu i inne koszty	Na	zł	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Nakład inwestycyjny całkowity	N	zł	0	503828,10	487506,59	422901,47	388514,60	222699,07	211696,31	0,00
22	Prosty czas zwrotu	SPBT	lata		38,8	37,9	35,6	33,8	27,3	26,8	0,0

7.4.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariantem optymalnym jest pierwszy z kolejnych wariantów spełniający art.3 pkt 1 ustawy, a wysokość premii termomodernizacyjnej wyznacza się jako minimum z wartości w kolumnach 7, 8, 9. (wymagania odnośnie % oszczędności zapotrzebowania na energię - 10% gdy modernizuje się system grzewczy, 15% w budynkach w których modernizowano po 1984 roku system grzewczy, 25% pozostałe budynki).

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię z uwzględnieniem sprawności całkowitej $[(Q_0 - Q_1)/Q_0] * 100\%$	Premia termomodernizacyjna
		zł	zł	%	[zł]
1	2	3	4	5	6
1	Wariant 1	503 828	12 982	55,3%	105803,90
					105804
2	Wariant 2	487 507	12862	54,8%	102376,38
					102376
3	Wariant 3	422 901	11 892	50,6%	88809,31
					88809
4	Wariant 4	388 515	11 490	48,9%	81588,07
					81588
5	Wariant 5	222 699	8 163	34,8%	46766,81
					46767
6	Wariant 6	211 696	7 890	33,6%	44456,23
					44456
7	Wariant 7	0	0	0,0%	0,00
					0

7.4.4. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się **wariant nr 1** obejmujący usprawnienia:

- Ocieplenie ścian zewnętrznych
- Częściowa wymian okien
- Docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem
- Wymiana bramy garażowej
- Ocieplenie ścian zewnętrznych garaż
- Wymiana drzwi zewnętrznych
- Modernizacja systemu C.O.

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe (Ustawa o termomodernizacji i remontach):

- 1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie **55,3%** czyli powyżej ustawowych 25%
- 2. W przypadku wykorzystania premii termomodernizacyjnej z Funduszu Termomodernizacji i Remontów środki własne **251 914,05** zł.
- 3. Inwestor posiada zabezpieczenie kredytu do wysokości: **251 914,05** zł.
- 4. premia termomodernizacyjna wyniesie **105 803,90** zł

VIII Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

8.1. Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

Przedsięwzięcie		Nakłady inwestycyjne	Oszczędności
		zł	zł/rok
1	Docieplenie ścian zewnętrznych w budynku o gr. 15 cm ($\lambda = 0,033 \text{ W/m}^2\text{K}$). Powierzchnia do ocieplenia: 287,90 m ² . W kosztach ujęto dodatkowo ocieplenie szańców okiennych i drzwiowych, prace zabezpieczające, przygotowawcze i odtworzeniowe. Zakład się usunięcie warstw odspojonych, ocieplenie fundamentów na głębokość 0,6m.	211 696,31	7889,59
2	Modernizacja polegająca na wymianie okien zewnętrznych w garażu na nowe trzy - szybowe o całkowitym współczynniku przenikania ciepła $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$. Okna zewnętrzne (2 szt.) o powierzchni 4,67m ² . Należy wykonać prace przygotowawcze i odtworzeniowe po wymianie.	11 002,76	273,79
3	Modernizacja polegająca na dociepleniu stropu pod nieogrzewanym poddaszem w styropianem o gr. 25 cm ($\lambda = 0,038 \text{ W/m}^2\text{K}$). Powierzchnia do docieplenia to: 273,37 m ² . W kosztach ujęto usunięcie warstwy polepy i cegły ceramicznej, ocieplenie kominów i ścian kolankowych, prace przygotowawcze, zabezpieczające i odtworzeniowe. Należy uszczelnić lub wykonać wymianę poszycia dachowego w celu jego uszczelnienia i zabezpieczenia warstwy termoizolacyjnej przed zamakaniem.	165 815,53	3326,27
4	Wymiana bramy garażowej: 1 sztuki, na nową izolowaną o współczynnika przenikania $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Całkowita powierzchnia bramy do wymiany to 14,59 m ² .	34 386,87	402,72
5	Docieplenie ścian zewnętrznych w garażu o gr. 15 cm ($\lambda = 0,033 \text{ W/m}^2\text{K}$). Powierzchnia do ocieplenia: 87,86 m ² . W kosztach ujęto dodatkowo ocieplenie szańców okiennych i drzwiowych, prace zabezpieczające, przygotowawcze i odtworzeniowe. Zakład się usunięcie warstw odspojonych.	64 605,12	969,89
6	Wymiana drzwi zewnętrznych: 2 sztuki, na nowe izolowane o współczynnika przenikania $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Całkowita powierzchnia drzwi do wymiany to 6,93 m ² .	16 321,51	119,37
7	Brak planowanych usprawnień. Zaleca się jedynie dostosowanie nastaw głowic termoregulacyjnych do zmniejszonego zapotrzebowania na ciepło (w zakresie własnym Inwestora).	0,00	0,00
SUMA		503 828,10	12981,63

8.2. Charakterystyka finansowa

Kalkulowany koszt robót i dokumentacji wyniesie:	503 828,10	zł
Optymalny udział środków własnych inwestora:	251 914,05	zł
Kredyt bankowy:	251 914,05	zł
Przewidywana premia termomodernizacyjna:	105 803,90	zł
Roczna oszczędność kosztów energii	12 981,63	zł/rok
Czas zwrotu nakładów SPBT	38,81	lat

8.3. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

- 1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej;
- 2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
- 3. Realizacja robót i odbiór techniczny
- 4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną do banku
- 5. Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym)

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

Załącznik 1	Obliczenie współczynników przenikania przegród
Załącznik 2	Obliczenia strumieni powietrza wentylacyjnego
Załącznik 3	Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej
Załącznik 4	Zestawienie wyników obliczeń ciepła na potrzeby na cele grzewcze
Załącznik 5	Obliczenia zapotrzebowania na ciepło - stan wyjściowy + wariant W-1
Załącznik 6	Dane klimatyczne
Załącznik 7	Zdjęcia budynku
Załącznik 8	Dokumentacja techniczna budynku
Załącznik 9	Audyt oświetlenia
Załącznik 10	Analiza instalacji OZE - instalacja fotowoltaiczna
Załącznik 11	Obliczenie zapotrzebowania na energię pomocniczą
Załącznik 12	Obliczenie redukcji emisji CO ₂
Załącznik 13	Faktury za energię cieplną i elektryczną
Załącznik 14	Obliczenia oszczędności energii pierwotnej
Załącznik 15	Zestawienie zbiorcze

2. Obliczenia współczynników przenikania ciepła przed i po modernizacji

Współczynniki przed modernizacją

Przegroda	Opis warstw	Grubość d m	λ W/(mK)	R m ² K/W	U W/(m ² K)
Ściana zewnętrzna	- tynk zewnętrzny	0,015	0,820	0,018	
	- cegła ceramiczna pełna 43-59	0,510	0,770	0,662	
	- tynk cem. - wap.	0,015	0,820	0,018	
	$R_{si}+R_{se}$	0,540		0,170	
				0,869	U = 1,15
Ściana zewnętrzna garaż	- tynk zewnętrzny	0,005	0,820	0,006	
	- styropian	0,050	0,042	1,190	
	- pustak hasiowy	0,200	0,500	0,400	
	- tynk cem. - wap.	0,015	0,820	0,018	
	$R_{si}+R_{se}$	0,270		0,170	
				1,785	U = 0,56
Strop pod nieogrzewanym poddaszem	- cegła ceramiczna	0,120	0,770	0,156	
	- polepa	0,100	0,400	0,250	
	- deski	0,035	0,160	0,219	
	- polepa między belkami	0,200	0,16/0,4	-	
	- deski	0,035	0,160	0,219	
	- tynk cem. - wap.	0,015	0,820	0,018	
	$R_{si}+R_{se}$	0,505		0,200	
	niejednorodna ArCADia - TERMOCAD PRO 7.6			1,634	U= 0,61
Strop na piwnicą	- warstwa wykończeniowa	0,020	1,000	0,020	
	- wylewka betonowa	0,100	1,000	0,100	
	- sklepienie kolebkowe	0,300	0,770	0,390	
	$R_{si}+R_{se}$			0,340	
				0,850	U= 1,18
Podłoga na gruncie	- warstwa wykończeniowa	0,020	1,000	0,020	
	- wylewka betonowa	0,150	1,000	0,150	
	- 2x papa	0,006	0,180	0,033	
	- gruz	0,300	0,950	0,316	
	$R_{si}+R_{se}$			0,170	
				0,689	U= 1,45

Przegroda	Opis warstw	Grubość d m	λ W/(mK)	R m ² K/W	U W/(m ² K)
Ściana zewnętrzna	- tynk zewnętrzny	0,005	0,820	0,006	
	- styropian	0,150	0,033	4,545	
	- tynk zewnętrzny	0,015	0,820	0,018	
	- cegła ceramiczna pełna 43-59	0,510	0,770	0,662	
	- tynk cem. - wap.	0,015	0,820	0,018	
	$R_{si}+R_{se}$	0,695		0,170	
				5,420	U = 0,18
Ściana zewnętrzna garaż	- tynk zewnętrzny	0,005	0,820	0,006	
	- styropian	0,150	0,033	4,545	
	- tynk zewnętrzny	0,010	0,820	0,012	
	- styropian	0,050	0,042	1,190	
	- pustak hasiowy	0,200	0,500	0,400	
	- tynk cem. - wap.	0,015	0,820	0,018	
	$R_{si}+R_{se}$	0,430		0,170	
				6,343	U = 0,16
Strop pod nieogrzewanym poddaszem	- wylewka betonowa	0,040	1,000	0,040	
	- styropian	0,250	0,038	6,579	
	- deski	0,035	0,160	0,219	
	- polepa między belkami	0,200	0,16/0,4	-	
	- deski	0,035	0,160	0,219	
	- tynk cem. - wap.	0,015	0,820	0,018	
	$R_{si}+R_{se}$	0,575		0,200	
	niejednorodna ArCADia - TERMOCAD PRO 7.6			7,860	U= 0,13
strop na piwnicą	- warstwa wykończeniowa	0,020	1,000	0,020	
	- wylewka betonowa	0,100	1,000	0,100	
	- sklepienie kolebkowe	0,300	0,770	0,390	
	$R_{si}+R_{se}$			0,340	
				0,850	U= 1,18
Podłoga na gruncie	- warstwa wykończeniowa	0,020	1,000	0,020	
	- wylewka betonowa	0,150	1,000	0,150	
	- 2x papa	0,006	0,180	0,033	
	- gruz	0,300	0,950	0,316	
	$R_{si}+R_{se}$			0,170	
				0,689	U= 1,45

Strumień powietrza wentylacyjnego

Stan istniejący

Lp.	Pomieszczenia	Podstawa określenia strumienia	Norma, wym/h	Stumień powietrza wentylacyjnego, m ³ /h
1	2	3	4	5
1	wentylacja naturalna, grawitacyjna	wg projektu technicznego	0,50	281,42
	Razem			281,42
Ogółem			ψ =	281,42

Zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania ciepłej wody $Q_{w,nd}$

	Dane wejściowe	Dane wejściowe
V_{wi}	0,25 $\text{dm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{dzień})$	1,40 $\text{dm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{dzień})$
A_f	104,27 m^2	58,31 m^2
c_w	4,19 $\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$	4,19 $\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$
ρ_w	1 kg/dm^3	1 kg/dm^3
θ_w	55 $^{\circ}\text{C}$	55 $^{\circ}\text{C}$
θ_0	10 $^{\circ}\text{C}$	10 $^{\circ}\text{C}$
k_R	0,5	0,9
t_R	365 dzień	365 dzień

$$Q_{W,nd} = V_{wi} \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_w - \theta_0) \cdot k_R \cdot t_R / 3600 \quad \text{kWh/rok}$$

 $Q_{W,nd} =$

1654 kWh/rok

energia użytkowa

7.5. Przedsięwzięcie termomodernizacyjne prowadzące do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku

Zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej							
		Jednostki	Stan istniejący		Stan po modernizacji		
	System przygotowania c.w.u.		kocioł gazowy kondensacyjny	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny	kocioł gazowy kondensacyjny	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny	
1.	Jedn. dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę V_w	$\text{dm}^3/\text{m}^2\text{d}$	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
2.	Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r	m^2	104,27		104,27		
3.	Obliczeniowa temperatura wody w zaworze θ_{CW}	$^{\circ}\text{C}$	55		55		
4.	Temperatura wody przed podgrzaniem θ_0	$^{\circ}\text{C}$	10		10		
5.	Współczynnik korekcyjny k_R		0,5		0,5		
6.	liczba dni w roku t_R		365		365		
7.	Obliczeniowe zużycie wody V	m^3/rok	4,76		4,76		
8.	Zużycie wody na podstawie pomiaru	m^3/rok	-		-		
9.	WSPÓŁCZYNNIKI V_w i k_R dopasowano, aby zużycie wody odpowiadało rzeczywistemu zużyciu wody w oparciu o pomiar						
10.	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd}=V_w\cdot A_r\cdot c_w\cdot \rho_w\cdot (\theta_{cw}-\theta_0)\cdot k_R\cdot t_R/3600$	kWh/rok	1653,7		1653,7		
11.	Źródła energii do przygotowania cwu	---	Nieodnawialne		Nieodnawialne		
12.	Udział odnawialnych źródeł energii	%	64,13%		64,13%		
13.	Średnia roczna sprawność wytwarzania η_{Wg}	---	0,85		0,85		
14.	Średnia roczna sprawność przesyłu η_{Wd}	---	0,8		0,8		
15.	Średnia roczna sprawność akumulacji η_{Ws}	---	1		1		
16.	Średnia roczna sprawność wykorzystania η_{We}	---	1		1		
17.	Średnia roczna sprawność całkowita η_{Wtot}		0,680		0,680		
18.	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego Q_{KW}	kWh/rok	1559,69		1559,69		
19.		GJ/rok	5,61		5,61		
20.	Sumaryczne roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego	kWh/rok	2177,51		2177,51		
21.	Q_{KW}	GJ/rok	7,84		7,84		
Zapotrzebowanie na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej							
16.	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody VCW	$\text{dm}^3/\text{os} \cdot \text{d}$	8,0		8,0		
17.	Ilość użytkowników L	osób	20		20		
18.	Czas użytkowania τ	godz	12		12		
19.	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $q_{h,gr} = U \cdot q_c / (12 \cdot 1000)$	m^3/h	0,013		0,013		
20.	Współczynnik godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot U^{0,244}$	---	4,49		4,49		
21.	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m^3 wody $Q_{CWjed} = c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_{CW} - \theta_0) / 10^6$	GJ/ m^3	0,248		0,248		
22.	Współczynnik akumulacyjności φ		0,200		0,200		
23.	Współczynnik redukcji $\psi = 1 / ((N_h - 1) \cdot \varphi + 1)$		0,589		0,589		
24.	Maksymalna moc na potrzeby c.w.u. $\Phi_{CW\ max} = V_{h,gr} \cdot Q_{CWjed} \cdot N_h \cdot \psi \cdot 10^6 / 3600$	kW	2,43		2,43		
25.	Średnia moc na potrzeby c.w.u. $\Phi_{CW\ sr} = q_{CW\ max} / N_h$	kW	0,54		0,54		

Załącznik nr 4**Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie**

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, kW	ciepła $Q_{H,}$ GJ/a
1	13,44	76,25
2	13,57	77,19
3	14,63	84,82
4	15,06	87,99
5	18,67	114,15
6	18,97	116,30
7	27,53	178,36
stan obecny	27,53	178,36

SUMA

stan istniejący		wariant 1		wariant 2		wariant 3		wariant 4	
moc kW	QH,nd GJ/rok	moc kW	QH,nd GJ/rok	moc kW	QH,nd GJ/rok	moc kW	QH,nd GJ/rok	moc kW	QH,nd GJ/rok
27,53	178,36	13,44	76,25	13,57	77,19	14,63	84,82	15,06	87,99
27,53	178,36	13,44	76,25	13,57	77,19	14,63	84,82	15,06	87,99

wariant 5		wariant 6		wariant 7	
moc kW	QH,nd GJ/rok	moc kW	QH,nd GJ/rok	moc kW	QH,nd GJ/rok
18,67	114,15	18,97	116,30	27,53	178,36
18,67	114,15	18,97	116,30	27,53	178,36

stan wyjściowy				
Obliczenia współczynnika strat ciepła przez przenikanie				
Przegroda	A _j [m ²]	U _j [W/m ² K]	b _{j,j}	A U b _{j,j} [W/K]
Okna N	3,31	1,40	1	4,64
Okna S	17,42	1,40	1	24,38
Okna E	2,67	1,40	1	3,74
Okna W	4,67	2,60	1	12,14
Drzwi zewnętrzne	6,93	1,80	1	12,47
Brama garażowa	14,99	2,10	1	30,64
Ściana zewnętrzna	215,66	1,15	1	248,19
Ściana zewnętrzna garaż	69,99	0,56	1	39,16
Strop pod nieogrzewanym poddaszem	222,27	0,61	0,9	122,43
Strop na płwinią	40,42	1,18	0,8	38,06
	597,83			535,85

Podłoga na gruncie	A [m2]	P [m]	B' [m]	A i P liczymy po wymiarach zew.	
	181,85	74,10	4,91		
	U _j [W/m²K]	U _{j,j} [W/m²K]	b _{j,j}	A _j U _{j,j} b _{j,j} [W/K]	norma PN-EN 12831
	1,45	0,62	0,6	68,129	
	Σ _j (b _{j,j} A _j U _j) =			68,13	

B'=A/(0,5*P)=
w=
A=
R_{se}=
R_{si}=
R_{se}=
d_j=w+λ(R_{se}+R_{si}+R_{se})
π=
(2λ)/mB'+d_j
(mB'/d_j)+1
ln(mB'/d_j)+1

4,91
0,54
2,0
0,17
0,00
0,04
0,960
3,14
0,244
17,05
2,84

grubość ściany fundamentowej
przewodność cieplna
opór przejmowania wewnętrzny
opór cieplny warstw izolacji podłogi na gruncie
opór przejmowania zewnętrzny

U₀=λ/((0,457*B')+(d_j))
U₀=λ/((0,457*B')+(d_j))

JEŻELI d_j>B' to

0,69 W/m²K

JEŻELI d_j<B' to

0,62 W/m²K

Obliczenia współczynnika strat ciepła przez przenikanie - mostki cieplne				
Mostek cieplny	Y _e [W/mK] wg EN ISO 14683:2007	l _e [m]	b _{j,j}	Y _e l _e b _{j,j} [W/K]
naroża wklęsłe	0,05	13,46	1	0,67
naroża wypukłe	-0,05	31,86	1	-1,59
podłoga na gruncie	0,01	74,10	1	0,74
strop	0,5	74,10	0,9	33,35
drzwi zewnętrzne	0,25	31,26	1	7,82
okna zewnętrzne	0,25	72,04	1	18,01
	Suma:			59,00

6,88
15,85

Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie

H_p = 662,97

Obliczenia współczynnika strat ciepła przez wentylację

grawitacyjna świetlica i garaż						grawitacyjna mieszkanie					
V ₀ [m ³ /h]	V _{we,1,n} [m ³ /s]	b _{we,1}	r _s c _s [J/(m ³ K)]	r _s c _s b _{we,1} V _{we,1,n} [W/K]		V ₀ [m ³ /h]	V _{we,1,n} [m ³ /s]	beta	r _s c _s [J/(m ³ K)]	r _s c _s b _{we,1} V _{we,1,n} [W/K]	
187,92	0,052	0,3	1200	18,79		93,50	0,026	1	1200	31,17	
Kubatura wentylowana V _{inf} [m ³]						V wentylowana =					
V _{we,2,n} = V _{inf} [m ³ /s]	V _{we,2,n} = V _{inf} [m ³ /s]	b _{we,2}	r _s c _s [J/(m ³ K)]	r _s c _s b _{we,2} V _{we,2,n} [W/K]		V _{inf} [m ³ /h]	V _{we,2,n} = V _{inf} [m ³ /s]	beta	r _s c _s [J/(m ³ K)]	r _s c _s b _{we,2} V _{we,2,n} [W/K]	
V wentylowana = 375,8	18,79	0,005	0,3	1200	1,88	187,00017	9,35	0,003	1	1200	3,10
0,2 x V ₀ [m ³ /h]											
V _{we,1,n} [m ³ /s]	V _{we,1,n} [m ³ /s]	b _{we,1}	r _s c _s [J/(m ³ K)]	r _s c _s b _{we,1} V _{we,1,n} [W/K]		0,1*V _{ex} [m ³ /h]	V _{we,1,n} [m ³ /s]	1 - beta	r _s c _s [J/(m ³ K)]	r _s c _s b _{we,1} V _{we,1,n} [W/K]	
37,58	0,010	0,7	1200	8,77		0,00	0,000	0	1200	0,00	
Kubatura wentylowana V _{inf} [m ³]											
V _{we,2,n} = V _{inf} [m ³ /s]	V _{we,2,n} = V _{inf} [m ³ /s]	b _{we,2}	r _s c _s [J/(m ³ K)]	r _s c _s b _{we,2} V _{we,2,n} [W/K]		Kubatura wentylowana V _{inf} [m ³]	V _{we,2,n} = V _{inf} [m ³ /s]	1 - beta	r _s c _s [J/(m ³ K)]	r _s c _s b _{we,2} V _{we,2,n} [W/K]	
37,58	0,010	0,7	1200	8,77		0,00	0,000	0	1200	0,00	

Całkowity współczynnik strat ciepła przez wentylację

H_w = 72,48 W/K

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego do ogrzewania i wentylacji						
Miesiąc	q _{ext,H} [°C]	q _e [°C]	q _{ext,H} - q _e [K]	t _{uj} [h/m-c]	Q _{tr} [kWh/m-c]	Q _{we} [kWh/m-c]
I	17,4	-1,3	18,7	744	9240,9	1010,2
II	17,4	-2,6	20,0	672	8925,8	975,8
III	17,4	3,2	14,2	744	7021,3	767,6
IV	17,4	8,3	9,1	720	4360,3	476,7
V	17,4	13,4	4,0	744	1990,1	217,6
VI	17,4	18,2	-0,8	720	-365,3	-39,9
VII	17,4	17,5	-0,1	744	-32,3	-3,5
VIII	17,4	17,5	-0,1	744	-32,3	-3,5
IX	17,4	13,8	3,6	720	1735,0	189,7
X	17,4	9,3	8,1	744	4012,4	438,6
XI	17,4	1,9	15,5	720	7415,3	810,7
XII	17,4	-0,8	18,2	744	8994,3	983,3
roc	17,4	-20	37,4	25	2,7	27,53

wg PN-EN-12831

27,53 kW

	Powierzchnia okien m ² na kierunku											
	N	S	E	W								
	3,31	17,42	2,67	4,67								
Obliczenia zysków ciepła od promieniowania słonecznego											Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła	
Miesiąc	I N [kWh/m ²]	I S [kWh/m ²]	I E [kWh/m ²]	I W [kWh/m ²]	C	g _g	F _{sk, g}	F _{sk, in}	Q _{sol} [kWh/m-c]	q _{int} [W/m ²]	A _d [m ²]	t _{sk} [h/m-c]
I	21,5	38,5	24,3	23,3	0,7	0,5	0,95	0,95	289,1	3,27	162,58	744
II	25,7	48,5	32,4	29,5					364,8			672
III	51,8	72,1	61,6	56,8					586,7			744
IV	68,5	97,7	86,9	87,8					812,0			720
V	92,1	118,9	128,0	119,8					1035,0			744
VI	103,2	120,9	124,4	129,3					1068,6			720
VII	106,6	121,3	129,3	128,0					1077,1			744
VIII	78,9	108,4	104,9	102,2					918,1			744
IX	62,5	87,1	73,3	74,0					715,8			720
X	40,8	63,9	45,5	49,4					505,5			744
XI	23,1	43,8	25,2	27,4					326,8			720
XII	18,2	41,6	20,0	21,7					296,8			744

wg PN-EN-ISO 13790	Całkowita pojemność ciepła	C =	402386091	J/K
	Stała czasowa budynku:	t =	151,98	h
	Parametr numeryczny:	a _{tr} =	11,132	

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową Q _{u,rd}					
Miesiąc	Q _{u,rd} [kWh/m-c]	Q _{u,gr} [kWh/m-c]	g _{tr}	h _{u,gr}	Q _{u,rd} [kWh/m-c]
I	10251,1	685	0,067	1,000	9566
II	9901,6	722	0,073	1,000	9179
III	7788,8	983	0,126	1,000	6806
IV	4837,0	1195	0,247	1,000	3642
V	2207,6	1431	0,648	0,997	0
VI	-405,3	1452	-3,582	0,000	0
VII	-35,8	1473	-41,173	0,000	0
VIII	-35,8	1314	-36,728	0,000	0
IX	1924,6	1099	0,571	0,999	0
X	4451,1	901	0,203	1,000	3550
XI	8226,0	710	0,086	1,000	7516
XII	9977,6	693	0,069	1,000	9285

SUMA **49544** 178,36 GJ
[kWh/rok]

Obliczanie Hve na potrzeby obliczania Projektowego obciążenia cieplnego

PN-EN-12831:2009

Strumień powietrza			Infiltracja		
pow. użytkowa	162,58		e =	0,02	
kubatura	375,84		e =	1	
krotność	0,5		n50=	7	
V _{min}	187,92	m ³ /h	V _{inf}	105,24	m ³ /h
V _{max} =	187,92	m ³ /h			

Obliczanie projektowego obciążenia cieplnego				wg PN-EN-12831	wg PN-EN-12831		
					Htr W/K	Hve W/K	frh
					663,0	72,5	0
					F T kW	F V kW	F RH kW
moc	0	-20	17,4	37,43	24,82	2,71	0,00
					FHL kW		
					27,53		

27,53	moc
178,36	energia

CAŁOŚĆ	27,53	moc
	178,36	energia

stan po modernizacji				
Obliczenia współczynnika strat ciepła przez przenikanie				
Przegroda	A _j [m ²]	U _j [W/m ² K]	b _{ej}	A U b _{ej} [W/K]
Okna N	3,31	1,40	1	4,64
Okna S	17,42	1,40	1	24,38
Okna E	2,67	1,40	1	3,74
Okna W	4,67	0,90	1	4,20
Drzwi zewnętrzne	6,93	1,30	1	9,00
Brama garażowa	14,59	1,30	1	18,97
Ściana zewnętrzna	215,66	0,18	1	39,83
Ściana zewnętrzna garaż	69,89	0,16	1	11,04
Strop pod nieogrzewanym poddaszem	222,27	0,13	0,9	26,01
Strop na piwnicę	40,42	1,18	0,8	38,06
	597,83			179,88

Podłoga na gruncie	A [m2]	P [m]	B' [m]	A i P liczymy po wymiarach zew.
	181,85	74,10	4,91	
	U _j [W/m ² K]	U _{0j} [W/m ² K]	b _{ej}	
	1,45	0,62	0,6	
Σ (b _{ej} A _j U _j) =				68,129
				68,13

B'=A/(0,5*P)=

4,91

w=

0,54

grubość ściany fundamentowej

λ=

2,0

przewodność cieplna

R_{we}=

0,17

opór przejmowania wewnętrzny

R_{te}=

0,00

opór cieplny warstw izolacji podłogi na gruncie

R_{we}=

0,04

opór przejmowania zewnętrzny

d_f=w+λ(R_{we}+R_{te}+R_{we})

0,960

π=

3,14

(2λ)/πB'+d_f

0,244

(πB'/d_f)+1

17,05

ln(πB'/d_f)+1

2,84

JEŻELI d_f>B' to

U₀=λ/(2λ/πB'+d_f)*ln((πB'/d_f)+1)

0,69

W/m²K

JEŻELI d_f<B' to

U₀=λ/((0,457*B')+d_f)

0,62

W/m²K

Obliczenia współczynnika strat ciepła przez przenikanie - mostki ciepłe				
Mostek cieplny	Y _e [W/mK] wg EN ISO 14683:2007	l _e [m]	b _{ej}	Y _e l _e b _{ej} [W/K]
naroża wkłesłe	0,05	13,46	1	0,67
naroża wypukłe	-0,05	31,86	1	-1,59
podłoga na gruncie	0,01	74,10	1	0,74
strop	0,35	74,10	0,9	23,34
drzwi zewnętrzne	0,15	31,26	1	4,69
okna zewnętrzne	0,15	72,04	1	10,81
	Suma:			38,66

Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie

H_p =

286,67

Obliczenia współczynnika strat ciepła przez wentylację										
grawitacyjna świetlica i garaż					grawitacyjna mieszkanie					
V ₀ [m ³ /h]	V _{we,1,n} [m ³ /s]	b _{we,1}	r _s c _{sa} [J/(m ³ K)]	r _s c _{sa} b _{we,1} V _{we,1,min} [W/K]	V ₀ [m ³ /h]	V _{we,1,n} [m ³ /s]	beta	r _s c _{sa} [J/(m ³ K)]	r _s c _{sa} b _{we,1} V _{we,1,min} [W/K]	
187,92	0,052	0,3	1200	18,79	93,50	0,026	1	1200	31,17	
Kubatura wentylowana V _{inf} [m ³]					V wentylowana =					
V _{we,2,n} = V _{inf} [m ³ /s]	b _{we,2}	r _s c _{sa} [J/(m ³ K)]	r _s c _{sa} b _{we,2} V _{we,2,min} [W/K]	V _{inf} [m ³]	V _{inf} [m ³ /h]	V _{we,2,n} = V _{inf} [m ³ /s]	beta	r _s c _{sa} [J/(m ³ K)]	r _s c _{sa} b _{we,2} V _{we,2,min} [W/K]	
18,79	0,005	0,3	1200	1,88	187,0	9,35	0,003	1	1200	3,10
0,2 x V ₀ [m ³ /h]					0,1*V _{ex} [m ³ /h]					
V _{we,1,n} [m ³ /s]	b _{we,1}	r _s c _{sa} [J/(m ³ K)]	r _s c _{sa} b _{we,1} V _{we,1,min} [W/K]	V ₀ [m ³ /h]	V _{we,1,n} [m ³ /s]	1 - beta	r _s c _{sa} [J/(m ³ K)]	r _s c _{sa} b _{we,1} V _{we,1,min} [W/K]		
37,58	0,010	0,7	1200	8,77	0,00	0,000	0	1200	0,00	
Kubatura wentylowana V _{inf} [m ³]					Kubatura wentylowana V _{inf} [m ³]					
V _{we,2,n} = V _{inf} [m ³ /s]	b _{we,2}	r _s c _{sa} [J/(m ³ K)]	r _s c _{sa} b _{we,2} V _{we,2,min} [W/K]	V _{inf} [m ³]	V _{we,2,n} = V _{inf} [m ³ /s]	1 - beta	r _s c _{sa} [J/(m ³ K)]	r _s c _{sa} b _{we,2} V _{we,2,min} [W/K]		
37,58	0,010	0,7	1200	8,77	0,00	0,000	0	1200	0,00	

Całkowity współczynnik strat ciepła przez wentylację

H_{ve} =

72,48

W/K

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego do ogrzewania i wentylacji						
Miesiąc	q _{u,H} [°C]	q _u [°C]	q _{u,H} - q _u [K]	t _u [h/m-c]	Q _{tr} [kWh/m-c]	Q _{we} [kWh/m-c]
I	17,4	-1,3	18,7	744	3995,7	1010,2
II	17,4	-2,6	20,0	672	3859,5	975,8
III	17,4	3,2	14,2	744	3036,0	767,6
IV	17,4	8,3	9,1	720	1885,4	476,7
V	17,4	13,4	4,0	744	860,5	217,6
VI	17,4	18,2	-0,8	720	-158,0	-39,9
VII	17,4	17,5	-0,1	744	-13,9	-3,5
VIII	17,4	17,5	-0,1	744	-13,9	-3,5
IX	17,4	13,8	3,6	720	750,2	189,7
X	17,4	9,3	8,1	744	1735,0	438,6
XI	17,4	1,9	15,5	720	3206,4	810,7
XII	17,4	-0,8	18,2	744	3889,1	983,3
roc	17,4	-20	37,4	11	2,7	13,44

wg PN-EN-12831

13,44

kW

	Powierzchnia okien m ² na kierunku											
	N	S	E	W								
	3,31	17,42	2,67	4,67								
Obliczenia zysków ciepła od promieniowania słonecznego										Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła		
Miesiąc	I N [kWh/m ²]	I S [kWh/m ²]	I E [kWh/m ²]	I W [kWh/m ²]	C	g _g	F _{sk,g}	F _{sk}	Q _{sol} [kWh/m-c]	q _{int} [W/m ²]	A _g [m ²]	t _{int} [h/m-c]
I	21,5	38,5	24,3	23,3	0,7	0,5	0,95	0,95	289,1	3,27	162,58	744
II	25,7	48,5	32,4	29,5					364,8			672
III	51,8	72,1	61,6	56,8					586,7			744
IV	68,5	97,7	86,9	87,8					812,0			720
V	92,1	118,9	128,0	119,8					1035,0			744
VI	103,2	120,9	124,4	129,3					1068,6			720
VII	106,6	121,3	129,3	128,0					1077,1			744
VIII	78,9	108,4	104,9	102,2					918,1			744
IX	62,5	87,1	73,3	74,0					715,8			720
X	40,8	63,9	45,5	49,4					505,5			744
XI	23,1	43,8	25,2	27,4					326,8			720
XII	18,2	41,6	20,0	21,7					296,8			744

wg PN-EN-ISO 13790	Całkowita pojemność cieplna	C =	402386091	J/K
	Stała czasowa budynku:	t =	311,22	h
	Parametr numeryczny:	a ₀ =	21,748	

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową Q _{U,rd}					
Miesiąc	Q _{U,rd} [kWh/m-c]	Q _{U,gr} [kWh/m-c]	g _H	h _{U,gr}	Q _{U,rd} [kWh/m-c]
I	5006,0	685	0,137	1,000	4321
II	4835,3	722	0,149	1,000	4113
III	3803,5	983	0,258	1,000	2821
IV	2362,1	1195	0,506	1,000	1167
V	1078,1	1431	1,327	0,753	0
VI	-197,9	1452	-7,335	0,000	0
VII	-17,5	1473	-84,313	0,000	0
VIII	-17,5	1314	-75,212	0,000	0
IX	939,9	1099	1,169	0,851	0
X	2173,6	901	0,415	1,000	1272
XI	4017,0	710	0,177	1,000	3307
XII	4872,4	693	0,142	1,000	4180

SUMA

21181

76,25

GJ

[kWh/rok]

Obliczanie Hve na potrzeby obliczania Projektowego obciążenia cieplnego

PN-EN-12831:2009

Strumień powietrza			Infiltracja		
pow. użytkowa	162,58		e =	0,02	
kubatura	375,84		e =	1	
krotność	0,5		n50=	7	
V _{min}	187,92	m3/h	V _{inf}	105,24	m3/h
V _{max} =	187,92	m3/h			

Obliczanie projektowego obciążenia cieplnego				wg PN-EN-12831	wg PN-EN-12831			
					Htr W/K	Hve W/K	frh	
					286,7	72,5	0	
					F T kW	F V kW	F RH kW	FHL kW
moc	0	-20	17,4	37,43	10,73	2,71	0,00	13,44

13,44	moc
76,25	energia

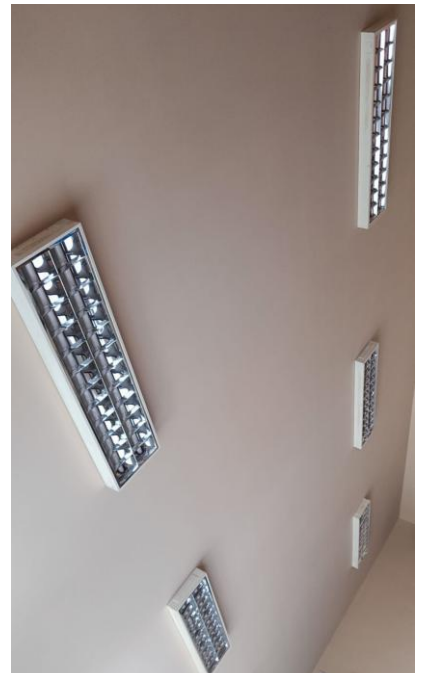
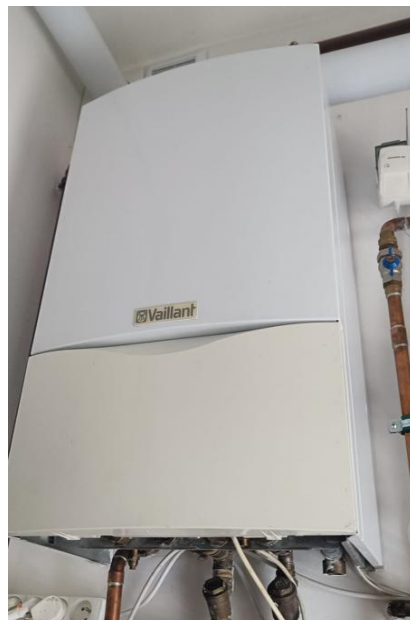
CAŁOŚĆ	13,44	moc
	76,25	energia

Kraków**Dane z wybranej stacji meteorologicznej**

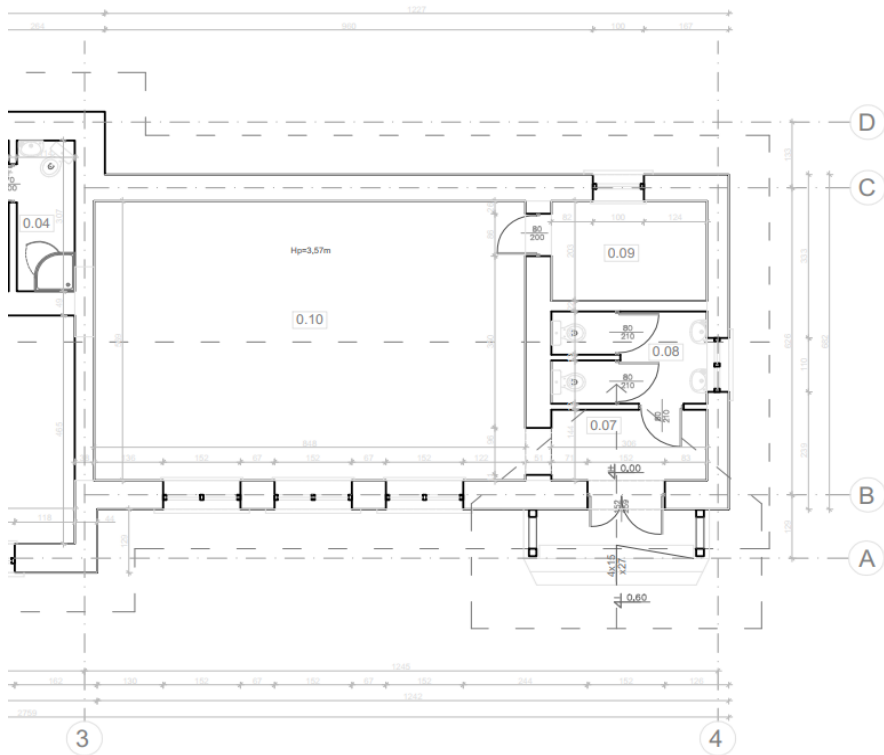
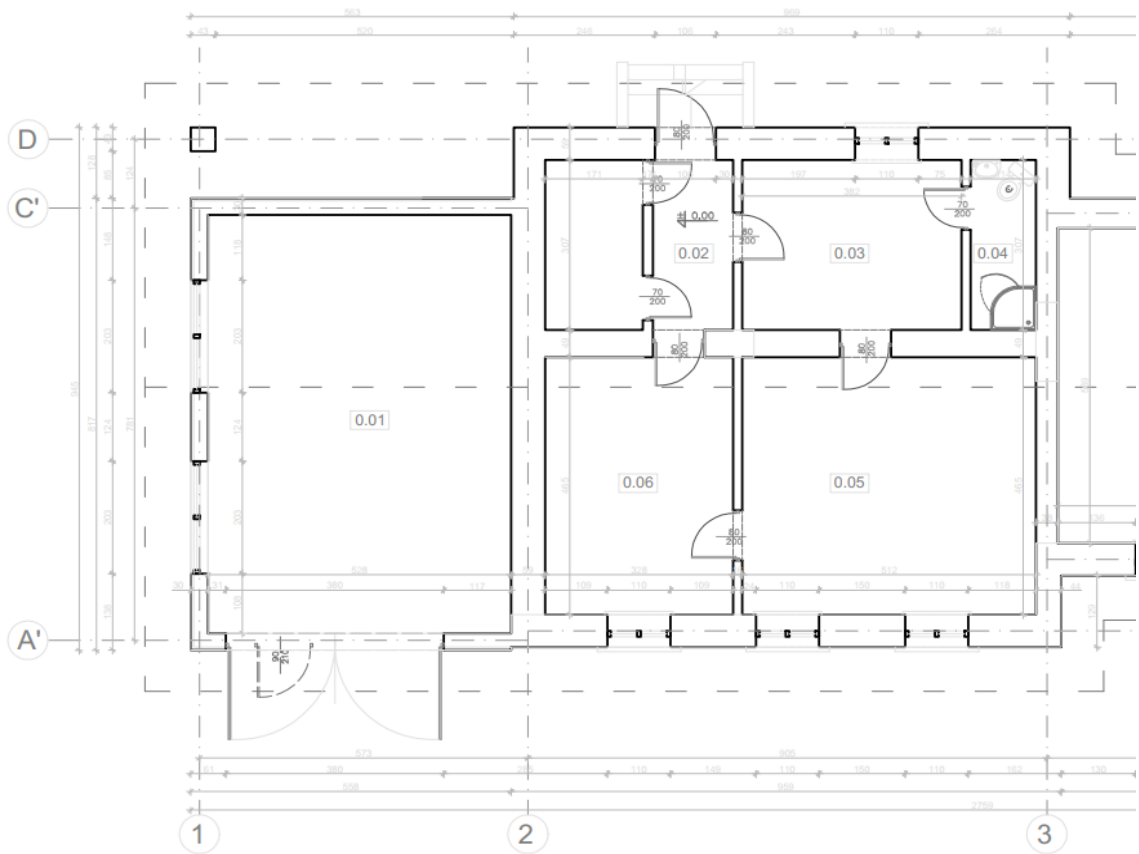
Wh/m2/m-c

M	MDBT	MINDBT	MAXDBT	MSKYT	ITH	IDH	ISH	I_N_90	I_E_90	I_S_90	I_W_90	M
1	-1,3	-16,5	12,5	-10,9	27217	5758	21458	21458	24297	38496	23321	1
2	-2,6	-20,2	9	-12	37262	11566	25696	25696	32403	48531	29525	2
3	3,2	-6,1	15,2	-5,7	66879	15127	51752	51752	61564	72123	56787	3
4	8,3	-1,8	22,1	-0,7	107159	38728	68431	68471	86903	97694	87813	4
5	13,4	4,1	23,6	4,7	160845	71186	89659	92092	127992	118855	119825	5
6	18,2	8,8	32,9	11	162168	62371	99797	103163	124431	120871	129276	6
7	17,5	8	29,3	9,9	155488	52235	103252	106628	129310	121346	127997	7
8	17,5	9,1	31,9	10	130632	52314	78318	78914	104926	108374	102215	8
9	13,8	4,1	26,5	5,6	87335	24826	62508	62508	73300	87148	73954	9
10	9,3	-1,6	23,8	1	54470	13640	40829	40829	45452	63911	49393	10
11	1,9	-15,9	18,5	-7,3	30835	7732	23103	23103	25222	43785	27430	11
12	-0,8	-12,5	13,3	-10,2	25242	7041	18201	18201	20030	41600	21677	12





[illegible]



RZUT PARTER		
Nr	Nazwa pomieszczenia	Pow.
0.01	REMIZA OSP	40,00 m ²
0.01	GARAŻ OSP	40,00
CZĘŚĆ MIESZKALNA		58,31 m ²
0.02	PRZEDPOKÓJ	4,30
0.03	KUCHNIA	11,72
0.04	TOALETA	3,49
0.05	POKOJ	23,55
0.06	POKOJ	15,25
DOM LUDOWY		64,27 m ²
0.07	HALL WEJŚCIOWY	4,40
0.08	TOALETY	5,41
0.09	ZAPLECZE KUCHENNE	6,21
0.10	SALA	48,25
RAZEM		162,58 m ²


ROZPORZĄDZĄCE LĄCZNE Z PROJEKTEM KONSTRUKCJI		
INWESTOR:	URZĄD GMINY ŁAPANÓW	
OBIEKT:	URZĄD GMINY ŁAPANÓW	
LOKALIZACJA:	dzielnica nr. 234, 241, m. Łapanów gm. Łapanów	
BRANŻA:	ARCHITEKTURA	
TEMAT:	RZUT PARTERU	
OPRACOWAŁ:		DATA:
mgr inż. TOMASZ FERENC		STYCZEŃ 2024r.
spec. konstr. budowl. bez ograniczeń		SKALA:
nr upr. MAP/0101/WAB/17		1 : 50
		NR RYSU:
		A 1
BIURO PROJEKTÓW, ARCHITOM, LIDIA FERENC, 32-733 TRZCIANA 424 tel. 663 024 814		
Projekt wykonano w programie ZWCAD 2024		

**WIELI TERM**

Załącznik 9 AUDYT OŚWIETLENIA

**dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy
z dnia 21.11.2008, Dz.U. Nr 223 poz. 1459**

Adres budynku	Budynek użyteczności publicznej w Lubomierzu Lubomierz 62 32-740 Lubomierz
Wykonawca audytu	mgr inż. Piotr Stec adres: Lednica Górna 217 tel: 606 471 235 nr opracowania: 02/04/2025

1. Strona tytułowa audytu oświetlenia			
1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku - centrum kultury, szkoła		1.2 Rok ukończenia budowy 1908 r.	
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres) Gmina Łapanów Łapanów 34 32-740 Łapanów województwo: małopolskie		1.4 Adres budynku Lubomierz 62 32-740 Lubomierz województwo: małopolskie	
2. Nazwa, nr. REGON i adres firmy wykonującej audyt  "WIELITERM" Agnieszka Kostecka-Stec, Piotr Stec s.c. REGON: 121156369 Adres: Lednica Górna 217, 32-020 Wieliczka powiat: wielicki województwo: małopolskie tel: 606 471 235, 698 656 047 strona internetowa: www.wieliterm.pl e-mail: biuro@wieliterm.pl , piotr.stec@wieliterm.pl			
3. Imię i nazwisko, nr. PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis mgr inż. Piotr Stec studia podyplomowe " Budownictwo energooszczędne, auditing i ocena energetyczna budynków" adres: Lednica Górna 217, 32-020 Wieliczka uprawniony do sporządzania świadectw char. energ. nr upr. 11403, nr wpisu na stronie Ministerstwa Infrastruktury 7180 Członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych ZAE nr 1703 PESEL 78120202239 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
	mgr inż. Bartłomiej Bielut uprawniony do sporządzania świadectw char. energ. nr wpisu na stronie Ministerstwa Infrastruktury 22045 Członek Stowarzyszenie Certyfikatorów i Audytorów Energetycznych nr 260	Inwentaryzacja oświetlenia	
podpis:			
5. Miejscowość Wieliczka		Data wykonania opracowania:	02.04.2025 r.
		aktualizacja:	08.12.2025 r.
6. Spis treści			

1. Strona tytułowa
2. Karta audytu oświetlenia
3. inwentaryzacja oświetlenia
4. Analiza modernizacji systemu oświetlenia

2. Karta audytu oświetlenia			
1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	Budynek wykonany technologii tradycyjnej murowanej.	Budynek wykonany technologii tradycyjnej murowanej.
2	Liczba kondygnacji	1	1
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	562,8	562,8
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	162,58	162,58
5	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	162,58	162,58
6	Wskaźnik udziału powierzchni [%]	100,00%	100,00%
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	20	20
9	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Charakterystyka energetyczna oświetlenia w budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Charakterystyka	tradycyjne/ świetlówki/ LED	LED
2	Ilość źródeł światła	31	31
3	Moc instalacji oświetlenia [kW]	1,063	0,589
4	Zapotrzebowanie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia w ciągu roku [kWh/rok]	2126	1178
5	Zapotrzebowanie energii pierwotnej na potrzeby oświetlenia w ciągu roku [kWh/m ² *rok] (z uwzględnieniem fotowoltaiki)	32,69	4,22
6	Szacowana wielkość emisji CO ₂ *: [MgCO ₂ /rok]	1,27	0,16
3. Opłaty jednostkowe			
1.	O _{0m} , [zł/MWh*mc]	6371,40	6371,40
2.	O _{0z} , [zł/kWh]	1,33	1,33
3.	A _{b0} , [zł/mc]	23,94	23,94
Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia			
1.	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [kWh/rok]	-	948
2.	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	-	44,59%
3.	Roczne zmniejszenie kosztów energii (z uwzględnieniem instalacji fotowoltaicznej) [zł/rok]	-	2501,70
4.	Planowane koszty modernizacji (z uwzględnieniem instalacji fotowoltaicznej) [zł]	-	90927
5.	Prosty czas zwrotu [SPBT]	-	36,35

3. Inwentaryzacja oświetlenia

Żarówki tradycyjne				Świetlówki			
moc instalowana		ilość		moc instalowana		ilość	
60	[W]	3	szt.	36	[W]	18	szt.
	[W]		szt.		[W]		szt.
	[W]		szt.		[W]		szt.
	[W]		szt.		[W]		szt.
	[W]		szt.		[W]		szt.
Halogeny				oprawy/lampy/żarówki LED			
moc instalowana		ilość		moc instalowana		ilość	
	[W]		szt.	10	[W]	1	szt.
	[W]		szt.	25	[W]	9	szt.
	[W]		szt.		[W]		szt.
	[W]		szt.		[W]		szt.
	[W]		szt.		[W]		szt.
łączna moc zainstalowanego oświetlenia				1063 W		1,063 kW	

4. Analiza modernizacji systemu oświetlenia

W wyniku dokonanej inwentaryzacji oświetlenia stwierdzono możliwość wymiany oświetlenia na oświetlenie energooszczędne. Wymiana świetlówek (18 sztuk) o mocy 36W na świetlówki o mocy 18W, żarówek tradycyjnych (3 szt.) o mocy 60W na żarówki LED o mocy 10W. W ramach prac modernizacyjnych należy wykonać prace demontażowe, dostosować instalację elektryczną w zakresie niezbędnym do zasilenia. Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,99 kWp na cele oświetlenia. Wymiana instalacji elektrycznej w celu doprowadzenia do zgodności z obecnie obowiązującymi przepisami.

Zapotrzebowanie na energię na cele oświetlenia przed modernizacją:	2126 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na moc el. na potrzeby oświetlenia przed modernizacją:	1,06 kW
Zapotrzebowanie na energię na cele oświetlenia po modernizacji:	1178 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na moc el. na potrzeby oświetlenia po modernizacji	0,59 kW

Koszty wymiany opraw i instalacji elektrycznej wynoszą:	55257,3 zł
Koszty fotowoltaiki na cele oświetlenia:	35670,0
oszczędności kosztów wynikające z modernizacji oświetlenia =	2501,7 zł

SPBT: 36,3 lat

STREFA I																																																											
Poniżej wyliczono wartość zapotrzebowania energii końcowej na oświetlenie																																																											
$E_L = LENI \cdot A_f$ [kWh/rok] roczne zapotrzebowanie na energię końcową do oświetlenia																																																											
$E_L = 2126$ [kWh/rok] roczne zapotrzebowanie na energię końcową do oświetlenia																																																											
$LENI = \{F_C \cdot P_N / 1000 \cdot [(t_D \cdot F_O \cdot F_D) + (t_N \cdot F_O)]\} + m + n \cdot \{5/t_Y \cdot [t_Y - (t_D + t_N)]\}$																																																											
$LENI = 13,077$ [kWh/(m ² rok)]																																																											
$P_N =$	6,54	W/m ² K	jednostkowa moc opraw oświetlenia podstawowego w budynku obliczana na podstawie wzoru																																																								
$P_{rzecz} =$	1063	W	moc instalowana opraw oświetlenia podstawowego w poszczególnych pomieszczeniach																																																								
$A_f =$	162,58	m ²	powierzchnia użytkowa poszczególnych pomieszczeń																																																								
$t_D =$	1800	h/rok	czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia, zgodnie z tabelą 25.																																																								
$t_N =$	200	h/rok	czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy, zgodnie z tabelą 25.																																																								
$t_O =$	2000	h/rok	czas użytkowania oświetlenia będący sumą czasów t_D i t_N																																																								
$t_Y =$	8760	h/rok	liczba godzin w roku, 8760 h																																																								
$F_D =$	1	-	współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu - regulacja ręczna																																																								
$F_O =$	1	-	współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy, - regulacja ręczna																																																								
$F_C =$	1	-	współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego - brak regulacji utrzymującej natężenie na poziomie wymagalnym																																																								
$m =$	0	-	gdy stosowane jest oświetlenie awaryjne; w przeciwnym razie $m=0$																																																								
$n =$	0	-	gdy stosowane jest sterowanie opraw; w przeciwnym razie $n=0$																																																								
Moc urządzeń oświetlenia podstawowego w poszczególnych pomieszczeniach																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Żarówki tradycyjne</th> <th colspan="4">Światłówki</th> </tr> <tr> <th colspan="2">moc instalowana</th> <th colspan="2">ilość</th> <th colspan="2">moc instalowana</th> <th colspan="2">ilość</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60</td> <td>[W]</td> <td>3</td> <td>szt.</td> <td>36</td> <td>[W]</td> <td>18</td> <td>szt.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>[W]</td> <td></td> <td>szt.</td> <td></td> <td>[W]</td> <td></td> <td>szt.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>[W]</td> <td></td> <td>szt.</td> <td></td> <td>[W]</td> <td></td> <td>szt.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>[W]</td> <td></td> <td>szt.</td> <td></td> <td>[W]</td> <td></td> <td>szt.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>[W]</td> <td></td> <td>szt.</td> <td></td> <td>[W]</td> <td></td> <td>szt.</td> </tr> </tbody> </table>				Żarówki tradycyjne				Światłówki				moc instalowana		ilość		moc instalowana		ilość		60	[W]	3	szt.	36	[W]	18	szt.		[W]		szt.		[W]		szt.		[W]		szt.		[W]		szt.		[W]		szt.		[W]		szt.		[W]		szt.		[W]		szt.
Żarówki tradycyjne				Światłówki																																																							
moc instalowana		ilość		moc instalowana		ilość																																																					
60	[W]	3	szt.	36	[W]	18	szt.																																																				
	[W]		szt.		[W]		szt.																																																				
	[W]		szt.		[W]		szt.																																																				
	[W]		szt.		[W]		szt.																																																				
	[W]		szt.		[W]		szt.																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Halogeny</th> <th colspan="4">oprawy/lampy/żarówki LED</th> </tr> <tr> <th colspan="2">moc instalowana</th> <th colspan="2">ilość</th> <th colspan="2">moc instalowana</th> <th colspan="2">ilość</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>[W]</td> <td></td> <td>szt.</td> <td>10</td> <td>[W]</td> <td>1</td> <td>szt.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>[W]</td> <td></td> <td>szt.</td> <td>25</td> <td>[W]</td> <td>9</td> <td>szt.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>[W]</td> <td></td> <td>szt.</td> <td></td> <td>[W]</td> <td></td> <td>szt.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>[W]</td> <td></td> <td>szt.</td> <td></td> <td>[W]</td> <td></td> <td>szt.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>[W]</td> <td></td> <td>szt.</td> <td></td> <td>[W]</td> <td></td> <td>szt.</td> </tr> </tbody> </table>				Halogeny				oprawy/lampy/żarówki LED				moc instalowana		ilość		moc instalowana		ilość			[W]		szt.	10	[W]	1	szt.		[W]		szt.	25	[W]	9	szt.		[W]		szt.		[W]		szt.		[W]		szt.		[W]		szt.		[W]		szt.		[W]		szt.
Halogeny				oprawy/lampy/żarówki LED																																																							
moc instalowana		ilość		moc instalowana		ilość																																																					
	[W]		szt.	10	[W]	1	szt.																																																				
	[W]		szt.	25	[W]	9	szt.																																																				
	[W]		szt.		[W]		szt.																																																				
	[W]		szt.		[W]		szt.																																																				
	[W]		szt.		[W]		szt.																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">łączna moc zainstalowanego oświetlenia</th> <th colspan="2">1063 W</th> <th colspan="2">1,063 kW</th> </tr> </thead> </table>				łączna moc zainstalowanego oświetlenia				1063 W		1,063 kW																																																	
łączna moc zainstalowanego oświetlenia				1063 W		1,063 kW																																																					

STREFA I

Poniżej wyliczono wartość zapotrzebowania energii końcowej na oświetlenie po modernizacji

$E_L = LENI \cdot A_f$ [kWh/rok] roczne zapotrzebowanie na energię końcową do oświetlenia

$E_L = 1178$ [kWh/rok] roczne zapotrzebowanie na energię końcową do oświetlenia

$$LENI = \{F_C \cdot P_N / 1000 \cdot [(t_D \cdot F_O \cdot F_D) + (t_N \cdot F_O)]\} + m + n \cdot \{5/t_Y \cdot [t_Y - (t_D + t_N)]\}$$

$LENI = 7,246$ [kWh/(m²rok)]

$P_N =$	3,62	W/m ² K	jednostkowa moc opraw oświetlenia podstawowego w budynku obliczana na podstawie wzoru
$P_{rzecz} =$	589	W	moc instalowana opraw oświetlenia podstawowego w poszczególnych pomieszczeniach
$A_f =$	162,6	m ²	powierzchnia użytkowa poszczególnych pomieszczeń
$t_D =$	1800	h/rok	czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia, zgodnie z tabelą 25.
$t_N =$	200	h/rok	czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy, zgodnie z tabelą 25.
$t_O =$	2000	h/rok	czas użytkowania oświetlenia będący sumą czasów t_D i t_N
$t_Y =$	8760	h/rok	liczba godzin w roku, 8760 h
$F_D =$	1	-	współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu zgodnie z tabelą 26 - regulacja ręczna
$F_O =$	1	-	współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy, zgodnie z tabelą 27 - regulacja ręczna
$F_C =$	1	-	współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego - brak regulacji utrzymującej natężenie na poziomie wymagalnym
$m =$	0	-	gdy stosowane jest oświetlenie awaryjne; w przeciwnym razie $m=0$
$n =$	0	-	gdy stosowane jest sterowanie opraw; w przeciwnym razie $n=0$

Moc urządzeń oświetlenia podstawowego w poszczególnych pomieszczeniach

Żarówki LED				Światłówki LED			
moc instalowana		ilość		moc instalowana		ilość	
10	[W]	3	szt.	18	[W]	18	szt.
	[W]		szt.		[W]		szt.
	[W]		szt.		[W]		szt.
	[W]		szt.		[W]		szt.
	[W]		szt.		[W]		szt.
Halogeny LED				LED			
moc instalowana		ilość		moc instalowana		ilość	
	[W]		szt.	10	[W]	1	szt.
	[W]		szt.	25	[W]	9	szt.
	[W]		szt.		[W]		szt.
	[W]		szt.		[W]		szt.
	[W]		szt.		[W]		szt.
łączna moc zainstalowanego oświetlenia				589 W		0,589 kW	

Załącznik nr 10 - analiza instalacji OZE - instalacja fotowoltaiczna

Stwierdza się możliwość techniczną montażu instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,99 kWp. Z powyższej instalacji możliwe jest uzyskanie 903,71 kWh uzysku rocznie. Energia elektryczna z produkowanej instalacji fotowoltaicznej będzie wykorzystywana na cele oświetlenia.

Przykładowa analiza ekonomiczna montażu instalacji fotowoltaicznej w oparciu o bieżące stawki.

Wyliczony uzysk z instalacji fotowoltaicznej wynosi:	903,71	kWh/rok
Wyliczony uzysk z instalacji fotowoltaicznej wynosi (oświetlenie):	903,71	kWh/rok
Oszczędność kosztów na skutek montażu instalacji fotowoltaicznej	1203,25	zł/rok
Oszczędność kosztów na skutek montażu instalacji fotowoltaicznej wynosi (oświetlenie):	1203,25	zł/rok
Koszt instalacji:	35670,00	zł
Koszt instalacji (oświetlenie):	35670,00	zł
okres zwrotu inwestycji SPBT	29,64	

Zapotrzebowanie miesięczne energii elektrycznej po modernizacji

Miesiąc	światlenie [kWh/miesiąc]	CWU [kWh/miesiąc]	Suma [kWh/miesiąc]
styczeń	98,17	51,48	149,65
luty	98,17	51,48	149,65
marzec	98,17	51,48	149,65
kwiecień	98,17	51,48	149,65
maj	98,17	51,48	149,65
czerwiec	98,17	51,48	149,65
lipiec	98,17	51,48	149,65
sierpień	98,17	51,48	149,65
wrzesień	98,17	51,48	149,65
październik	98,17	51,48	149,65
listopad	98,17	51,48	149,65
grudzień	98,17	51,48	149,65



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

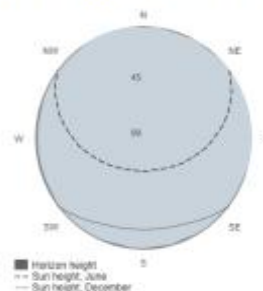
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 49.854,20.249
 Horizon: Calculated
 Database used: PVGIS-SARAH3
 PV technology: Cryst Si Original
 PV installed: 0.99 kWp
 System loss: 24 %

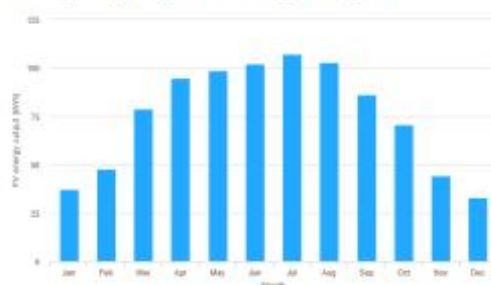
Simulation outputs

Slope angle: 40 °
 Azimuth angle: 0 °
 Yearly PV energy production: 903.71 kWh
 Yearly in-plane irradiation: 1339.02 kWh/m²
 Year-to-year variability: 47.77 kWh
 Changes in output due to:
 Angle of incidence: -2.9 %
 Spectral effects: 1.88 %
 Temperature and low irradiance: -9.32 %
 Total loss: -31.83 %

Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(t)_m	SD_m
January	37.2	49.8	9.2
February	47.6	64.8	10.2
March	78.8	110.7	16.3
April	94.8	140.2	15.5
May	98.8	149.1	16.4
June	102.3	157.1	13.7
July	107.3	167.3	12.2
August	102.8	160.0	8.9
September	86.3	130.3	13.5
October	70.6	102.4	15.0
November	44.1	61.6	7.9
December	33.1	45.5	10.1

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(t)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

Analiza instalacji fotowoltaicznej

Miesiąc	Produkcja PV [kWh]	Pobrana energia elektryczna na cele oświetlenia. [kWh]	Pobrana energia elektryczna z PV na cele oświetlenia. [kWh]	Pozostała energia elektryczna do wykorzystania z PV [kWh]	Pobrana energia elektryczna na cele C.W.U. [kWh]	Pobrana energia elektryczna z PV na cele C.W.U. [kWh]	Pozostała energia elektryczna z PV przeznaczona na oświetlenie [kWh]
Styczeń	37,22	98,17	37,22	0,00	51,48	0,00	0,00
Luty	47,62	98,17	47,62	0,00	51,48	0,00	0,00
Marzec	78,77	98,17	78,77	0,00	51,48	0,00	0,00
Kwiecień	94,77	98,17	94,77	0,00	51,48	0,00	0,00
Maj	98,75	98,17	98,17	0,58	51,48	0,58	0,00
Czerwiec	102,27	98,17	98,17	4,10	51,48	4,10	0,00
Lipiec	107,25	98,17	98,17	9,08	51,48	9,08	0,00
Sierpień	102,83	98,17	98,17	4,66	51,48	4,66	0,00
Wrzesień	86,35	98,17	86,35	0,00	51,48	0,00	0,00
Październik	70,64	98,17	70,64	0,00	51,48	0,00	0,00
Listopad	44,11	98,17	44,11	0,00	51,48	0,00	0,00
Grudzień	33,13	98,17	33,13	0,00	51,48	0,00	0,00
Cały rok	903,71	1178,0	885,28	18,4	617,8	18,4	0,0

Obliczenie zapotrzebowania na energię pomocniczą

Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą - przed modernizacją A_f 162,58 m²**System ogrzewania**

Pompa obiegowa $E_{el,pom,H} =$	$q_{el,H,i}$	$t_{el,i}$
	[W/m ²]	[h/rok]
	0,150	4700,0
	114,6	[kWh/rok]

System przygotowania ciepłej wody użytkowej

$E_{el,pom,W} =$	$q_{el,W,i}$	$t_{el,i}$
	[W/m ²]	[h/rok]
	0,0	[kWh/rok]

RAZEM: 114,62 [kWh/rok]

0,024 kW

Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą - po modernizacji A_f 162,58 m²**System ogrzewania**

Pompa obiegowa $E_{el,pom,H} =$	$q_{el,H,i}$	$t_{el,i}$
	[W/m ²]	[h/rok]
	0,150	4700,0
	114,62	[kWh/rok]

System przygotowania ciepłej wody użytkowej

$E_{el,pom,W} =$	$q_{el,W,i}$	$t_{el,i}$
	[W/m ²]	[h/rok]
	0,0	[kWh/rok]

RAZEM: 114,62 [kWh/rok]

0,024 kW

**7. OBLICZENIA PLANOWANEGO EFEKTU EKOLOGICZNEGO PROJEKTU
- OGRANICZENIE LUB UNIKNIĘCIE EMISJI CO₂**

Załącznik Nr 12 Obliczenie redukcji emisji CO₂

Tab.1

Lp.	Nośnik energii	WSPÓŁCZYNNIKI NAKLADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ ³	WSKAŹNIK EMISJI ⁴⁾⁵⁾ kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MWh	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)		Obliczeniowy stan po modernizacji (po realizacji projektu)		
				Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię kończącą ¹⁾ (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Redukcja emisji ⁷⁾ MgCO ₂ /rok
	1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Olej opałowy (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
2.	Gaz ziemny (podawać w GJ/rok)		55,65	237,55	13,22	104,77	5,83	7,39
3.	Gaz płynny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
4.	Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
5.	Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
6.	Biomasa ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)							
7.	Inny (podać jaki) np. Energia elektryczna (elektryczne podgrzewacze, powietrzna pompa ciepła; GJ/rok)		165,83	2,22	0,37	2,22	0,37	0,00
8.	Ciepło sieciowe z ciepłowni ³⁾ (podawać w GJ/rok)	1			0,00		0,00	0,00
9.	Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)							
10.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni ³⁾ (podawać w GJ/rok)	1	93,76		0,00		0,00	0,00
11.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)							
12.	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej zużyta na potrzeby budynku ^{2) 5)} (podawać w MWh/rok)		0,597	2,24	1,34	1,29	0,77	0,57
14.	Energia elektryczna wyprodukowana na miejscu ze źródeł oze (biomasa, biogaz, w tym w skojarzeniu, PV), (podawać w MWh/rok)		0,597	0,00	0,00	-0,90	-0,54	0,54
				SUMA	14,926		6,43	8,49
						PROCENT REDUKCJI EMISJI		56,91%

¹⁾ Wartości zapotrzebowania na energię końcową w okresie eksploatacji (po modernizacji) należy przyjmować dla stanu docelowego, czyli roku następnego po zakończeniu okresu inwestowania (po modernizacji).

²⁾ Wartość energii elektrycznej uwzględnia ilość energii elektrycznej na potrzeby danego budynku/ budynków: oświetlenie wbudowane, energia pomocnicza, energia elektryczna do napędu urządzeń chłodniczych dla klimatyzacji (oraz np. ogrzewanie, c.w.u.)

³⁾ W przypadku zużycia energii pochodzącej z zewnętrznego źródła ciepła (miejska sieć ciepłownicza itp. z wyłączeniem lokalnych kotłowni usytuowanych poza budynkiem/budynkami ogrzewanymi) należy zastosować współczynniki nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej zgodnie z tabelą nr 1 Załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. (Dz.U. z 18 marca 2015 r. poz. 376). W przypadku, gdy operator ciepłowni/elektrociepłowni podaje informację o wskaźniku nieodnawialnej energii pierwotnej na ciepło - załączyć odpowiedni dokument.

⁴⁾ Wskaźniki emisji należy przyjmować zgodnie z aktualnymi informacjami podawanymi przez KOBIZE.

Link do komunikatu KOBIZE: <https://www.kobize.pl/article/monitorowanie-raportowanie-weryfikacja-emisji/id/318/tabele-wo-i-we>

⁵⁾ Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej. Dla tej sieci, wskaźnik emisji przyjmuje się zgodnie z aktualnie obowiązującymi wartościami podawanymi w komunikacie KOBIZE. W przypadku energii elektrycznej przy wyliczaniu emisji nie stosuje się współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej (wi), gdyż jest on już zawarty w wartości wskaźnika emisyjności podawanym przez KOBIZE.

Link do komunikatu KOBIZE: <https://www.kobize.pl/pl/fileCategory/id/28/wskazniki-emisyjnosci>

⁶⁾ wyłącznie (w 100%) opalanego biomasa; wielkości dotyczące energii podawane są informacyjnie, wskaźnik emisji zgodnie z założeniami Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami Do Emisji wynosi 0 (zero) Mg CO₂/GJ.

⁷⁾ w tym emisja uniknięta

Obliczenia emicji CO2 - tabela zbiorcza

Tab.2

Nośnik energii	Wskaźnik emisji	Stan przed modernizacją		Stan po modernizacji		Redukcja emisji	
		Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok)	Wielkość emisji MgCO2/rok	Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok)	Wielkość emisji MgCO2/rok	MgCO2/rok	%
gaz ziemny	55,65	237,55	13,22	104,77	5,83	7,39	55,89%
energia elektryczna systemowa	165,83	10,29	1,71	6,88	1,14	0,57	33,16%
energia elektryczna fotowoltaika	165,83	0,00	0,00	-3,25	-0,54	0,54	100,00%
SUMA	-	247,85	14,93	108,40	6,43	8,49	56,91%

Faktura VAT nr 60971/566/2025/F z dnia 10.01.2025

Rozliczenie punktu poboru
Adres punktu poboru:
Lubomierz 62
32-740 Lubomierz

Rok umowy:
01.10.2024 - 30.09.2025

Numer Klienta: 60971
Numer punktu poboru:
8018590365500084134481

Opłaty	Gazemiarz	Grupa taryfowa	Data od do	Wskazanie/typ odczytu od do	Zużycie	Wsp. konw.	Ilość j.m.	Cena netto [zł]	VAT [%]	Wartość brutto [zł]
Opłata abonamentowa		W-3 12T	01.12.2024 31.12.2024				1 m-c	9,86	23	9,86
Paliwo gazowe	G1	W-3 12T	30.11.2024 31.12.2024	10720 S 11316 S	417 m³	11,467	4782 kWh	0,23965	23	1 146,01
Paliwo gazowe	G1	BW-3 12T	30.11.2024 31.12.2024	10720 S 11316 S	179 m³	11,467	2052 kWh	0,26848	23	550,92
Dystrybucyjna stała		W-3 6_TA	01.12.2024 31.12.2024				1 m-c	45,19	23	45,19
Dystrybucyjna zmienna	G1	W-3 6_TA	30.11.2024 31.12.2024	10720 S 11316 S	596 m³	11,467	6834 kWh	0,03689	23	252,11
A. Razem sprzedaż okresie rozliczeniowym od 01.12.2024 do 31.12.2024										2 004,09
Razem zużycie 596 [m³] 1934 [kWh]										
Gazemiarz G1 nr gazomierza 312001600989										
Typ odczytu: R - rzeczywisty, O - odbiorczy, S - szacunkowy;										
Kwota podatku akcyzowego, zawarta w wartości za paliwo gazowe wskazanej w bieżącej fakturze wynosi 0,00 zł										
Wartość: netto [zł] VAT [zł] brutto [zł]										
Razem sprzedaż 2 004,09 460,94 2 465,03										

Suma [A]		netto [zł]	VAT [zł]	brutto [zł]
Sprzedaż VAT	23%	2 004,09	460,94	2 465,03
Sprzedaż ogółem		2 004,09	460,94	2 465,03

Wyliczenie kwoty do zapłaty:			
Bieżąca faktura 2 465,03 zł			
Do zapłaty: 2 465,03 zł			
Termin płatności*: 10.02.2025			
* Za datę wpłaty przyjmuje się datę wpływu środków na rachunek wystawcy.			

ZAŁĄCZNIK DO FAKTURY VAT NR E/TM/0011878/25

Licznik nr: 590322424700018328
Taryfa: C11
Moc: 6 kW
Nazwa punktu poboru: ODBIORCA: URZĄD GMINY - ŁAPANÓW - BYŁA SZKOŁA PODSTAWOWA
Adres punktu poboru: SZKOŁA PODSTAWOWA LUBOMIERZ, UL. LUBOMIERZ 62, 32-740 ŁAPANÓW
Rozliczenie za okres: 14/12/2024 - 31/12/2024
Nazwa cennika: PZP_OFERTA_E/OS/E001/6237/0090/23_01.01.2024_31.12.2024_TS
Typ odczytu: F - fizyczny, O - odbiorczy, S - systemowy, Z - zdalny
W analogicznym okresie poprzedniego roku nie byli Państwo naszymi klientami, dlatego nie jesteśmy w stanie podać zużycia za ten okres

Nazwa obiektu: ODBIORCA: URZĄD GMINY - ŁAPANÓW - BYŁA SZKOŁA PODSTAWOWA
Dopuszczalne czasy przerw w dostarczaniu energii elektrycznej dla powyższego obiektu:
Przerwa planowana: jednorazowa: 16 [h] w ciągu roku: 35 [h]
przerwa nieplanowana: jednorazowa: 24 [h] w ciągu roku: 48 [h]

Dane techniczno - rozliczeniowe

Licznik nr	Data	Wskazanie	Wskazanie	Mnożna	Ilość	Straty	Razem
Strefa	Odczytu	Bieżące	Poprzednie			kWh/ kWh/ kWh	
Licznik energii czynnej nr 10843578							
całodobowa	31/12/2024 (F)	10 453,0000	10 316,0000	1	137,0000	0,0000	137,0000

Rozliczenie sprzedaży energii elektrycznej za okres od 14/12/2024 do 31/12/2024

Opis	Jednostka miary	Ilość	Cena jedn. netto (zł)	Wartość netto (zł)	Stawka VAT (%)	Podatek VAT (zł)	Wartość brutto (zł)
Energia elektryczna czynna							
całodobowa	kWh	137	0,69800	95,63	23	21,99	117,62
Opłata handlowa	zł/mc	0	0,00000	0,00	23	0,00	0,00
Ogółem wartość:			95,63			21,99	117,62

Rozliczenie opłat za usługi dystrybucji za okres od 14/12/2024 do 31/12/2024

Opis	Ilość	Współczynnik	Cena jedn. netto (zł)	Wartość netto (zł)	Stawka VAT (%)	Podatek VAT (zł)	Wartość brutto (zł)
Składnik stały stawki sieciowej							
Stawka opłaty przejściowej	0	6x0,0000x1,0000x1,0000	5,10000	0,00	23	0,00	0,00
Stawka jakościowa	0	6x0,0000x1,0000x1,0000	0,08000	0,00	23	0,00	0,00
Składnik zmienny stawki sieciowej	137		0,03140	4,30	23	0,99	5,29
Opłata OZE	137		0,22020	30,17	23	6,94	37,11
Opłata kogeneracyjna	137	1	0,00000	0,00	23	0,00	0,00
Opłata abonamentowej	137	1	0,00618	0,85	23	0,20	1,05
Opłata mocowa	0		4,56000	0,00	23	0,00	0,00
Ogółem wartość:			14,99000	0,00	23	0,00	0,00
				35,32		8,13	43,45

Zestawienie ilościowe i wartościowe sprzedaży energii elektrycznej i usług dystrybucji dla poszczególnych punktów poboru

Lp.	Nr punktu poboru	Wartość netto (zł)	Stawka VAT (%)	Kwota VAT (zł)	Wartość brutto (zł)	Zużycie [kWh]
1.	590322424700018328	130,95	23	30,12	161,07	137
2.	Ogółem:	130,95		30,12	161,07	137
3.	Srednia cena brutto 1 kWh					1,18 zł/ kWh

Załącznik 14. Obliczenia oszczędności energii pierwotnej

Tabela 1. Zapotrzebowanie na energię użytkową, końcową i pierwotną w budynku

	Rodzaj energii	Zapotrzebowanie na energię przed modernizacją [kWh/m ² *rok]	Zapotrzebowanie na energię po modernizacji [kWh/m ² *rok]	Redukcja [kWh/m ² *rok]	Redukcja [%]
Ogrzewanie i wentylacja	EU	304,74	130,28	174,46	57,25%
	EK	396,28	169,42	226,86	57,25%
	EP	435,91	186,36	249,55	57,25%
Ciepła woda użytkowa	EU	10,17	10,17	0,00	0,00%
	EK	13,39	13,39	0,00	0,00%
	EP	20,05	20,05	0,00	0,00%
Energia elektryczna pomocnicza	EU	-	-	-	-
	EK	0,71	0,71	0,00	0,00%
	EP	1,76	1,76	0,00	0,00%
Oświetlenie	EU	-	-	-	-
	EK	13,08	7,25	5,83	44,59%
	EP	32,69	18,11	14,58	44,59%
Fotowoltaika	EU	-	-	-	-
	EK	-	-	-	-
	EP	0,00	-13,90	13,90	100,00%
Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/m ² *rok]		490,42	212,40	278,02	56,69%
Zapotrzebowanie na energię pierwotną [MWh/m ² *rok]		0,490	0,212	0,278	56,69%

Tabela 2. Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii dla systemów technicznych w

Rodzaj nośnika energii	wi
gaz ziemny	1,1
energia elektryczna systemowa	2,5
energia elektryczna fotowoltaika	0,0

Załącznik 15 Zestawienie zbiorcze

Zestawienie zbiorcze przygotowane w celu wyciągnięcia z opracowanego audytu/audytów wartości niezbędnych do potwierdzenia spełnienia warunków dostępowych, kryteriów oceny projektów, jak również umożliwiające przygotowanie wskaźników rezultatu wymaganych we wniosku o dofinansowanie.

1. Wykaz audytów opracowanych dla obiektów będących przedmiotem projektu		
Lp.	Nazwa budynku	Adres budynku
Budynek nr 1	Budynek użyteczności publicznej w Lubomierzu	Lubomierz 62, 32-740 Lubomierz

2. Roczne zużycie energii końcowej w budynkach publicznych [MWh/rok]									
	Wariant	Ogrzewanie+ wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie	Energia pomocnicza	Inne np. PV	Suma	Redukcja zużycia
								(od 3 do 8)	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Budynek nr 1	przed modernizacją	64,43	2,18	0,00	2,13	0,11	0,00	68,85	54,95%
	po modernizacji	27,54	2,18	0,00	0,27	0,11	0,90	31,01	
Suma wartości energii dla wszystkich budynków	przed modernizacją	64,43	2,18	0,00	2,13	0,11	0,00	68,85	54,95%
	po modernizacji	27,54	2,18	0,00	0,27	0,11	0,90	31,01	

3. Roczne zużycie energii pierwotnej w budynkach publicznych [MWh/rok] - wskaźnik rezultatu wymagany we wniosku o dofinansowanie									
	Wariant	Ogrzewanie+ wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie	Energia pomocnicza	Inne np. PV	Suma	Redukcja zużycia
								(od 3	%
								do 8)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Budynek nr 1	przed modernizacją	70,87	3,26	0,00	5,32	0,29	0,00	79,73	56,69%
	po modernizacji	30,30	3,26	0,00	2,95	0,29	-2,26	34,53	
Suma wartości energii dla wszystkich budynków	przed modernizacją	70,87	3,26	0,00	5,32	0,29	0,00	79,73	56,69%
	po modernizacji	30,30	3,26	0,00	2,95	0,29	-2,26	34,53	
Ważne !!! Kolumna nr 9 – redukcja zużycia energii pierwotnej musi wynosić minimum 30% dla każdego budynku ODDZIELNIE (nie jako średnia z budynków w projekcie). Jest to warunek dostępowy dla projektów termomodernizacyjnych.									

7. Współczynniki przeliczeniowe dla jednostek energii – materiał pomocniczy			
Jednostka energii	GJ	MWh	toe*
1 GJ ciepła	1	0,27778	0,02388
1 MWh energii	3,6	1	0,08598
1 toe	41,868	11,63	1

* toe - tona oleju ekwiwalentnego - ustawa o efektywności energetycznej [3] definiuje tonę oleju ekwiwalentnego, jako równoważnik jednej tony ropy naftowej o wartości opałowej równej 41 868 kJ/kg. Rozporządzenie [4] wydane do tej ustawy podaje tabele dla przeliczenia toe na inne jednostki (tabela powyżej).

4. Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej / Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej (jako energia końcowa) – wskaźniki rezultatu wymagane we wniosku o dofinansowanie

	Rodzaj energii	Przed modernizacją [MWh/rok]	Po modernizacji [MWh/rok]	Zmniejszenie zużycia [MWh/rok]
1	2	3	4	5
Budynek nr 1	Zużycie energii elektrycznej	2,86	1,91	0,95
	Zużycie energii cieplnej	65,99	29,10	36,88
Sumaryczna ilość zaoszczędzonej energii na wszystkich budynkach	Zużycie energii elektrycznej	2,86	1,91	0,95
	Zużycie energii cieplnej	65,99	29,10	36,88

5. Ilość wytworzonej energii elektrycznej ze źródeł OZE/ Ilość wytworzonej energii cieplnej ze źródeł OZE - wskaźnik rezultatu wymagany we wniosku o dofinansowanie

	jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Produkcja energii elektrycznej z OZE (PV), w tym na potrzeby:	MWh/rok	0,00	0,90
a) centralnego ogrzewania	MWh/rok	0,00	0,00
b) ciepłej wody użytkowej	MWh/rok	0,00	0,00
c) oświetlenie/energia pomocnicza	MWh/rok	0,00	0,90
Produkcja energii cieplnej z OZE	MWh/rok	0,00	0,00

6. Efekt ekologiczny realizacji projektu – szacowana emisji gazów cieplarnianych (CO2) – wskaźnik rezultatu wymagany we wniosku o dofinansowanie oraz kryteriach oceny projektów.

	Przed modernizacją [ton równoważnika CO2/rok]	Po modernizacji [ton równoważnika CO2/rok]	Zmniejszenie emisji [ton równoważnika CO2/rok] (kol.2-3)	Redukcja %
1	2	3	4	5
Budynek nr 1	14,93	6,43	8,49	56,91%
Sumaryczna redukcja emisji na wszystkich budynkach	14,93	6,43	8,49	56,91%

8.1 PODSUMOWANIE DOTYCZĄCE WYKORZYSTANIA ENERGII ODNAWIANEJ W BUDYNKU**wyniki dla energii elektrycznej – jeśli dotyczy****- wskaźnik rezultatu wymagany we wniosku o dofinansowanie****Moc projektowanej instalacji: 0,00099 MW**

miesiące	zapotrzebowanie budynku na energię [MWh]	produkcja z instalacji OZE [MWh]	udział OZE w zapotrzebowaniu na energię budynku [%]	nadwyżka produkcji energii z OZE [MWh]	nadwyżka produkcji energii z OZE [%]
1	2	3	4	5	6
I	0,16	0,04	23,38%	0	0,00%
II	0,16	0,05	29,91%	0	0,00%
III	0,16	0,08	49,48%	0	0,00%
IV	0,16	0,09	59,53%	0	0,00%
V	0,16	0,10	62,03%	0	0,00%
VI	0,16	0,10	64,24%	0	0,00%
VII	0,16	0,11	67,37%	0	0,00%
VIII	0,16	0,10	64,59%	0	0,00%
IX	0,16	0,09	54,24%	0	0,00%
X	0,16	0,07	44,37%	0	0,00%
XI	0,16	0,04	27,71%	0	0,00%
XII	0,16	0,03	20,81%	0	0,00%
rocznie:	1,91	0,90	47,30%	0,00	0,00%