
Audyt energetyczny budynku

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r.
Audyt wykonany zgodnie z Warunkami Technicznymi na 2021 r.

Adres budynku :	ulica: Ślusarska Nr : 6 kod : 59-700 miejscowość Bolesławiec powiat : bolesławiecki województwo : dolnośląskie
Wykonawca audytu :	Imię i nazwisko : Ewa Teślak Tytuł zawodowy : dr inż. Nr opracowania : 064-2023

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku			
1.1	Dane identyfikacyjne budynku :			
1.	Rodzaj budynku	mieszkalny	Rok ukończenia budowy	1956
3.	Właściciel lub zarządca (nazwa lub imię i nazwisko, adres)	Wspólnota mieszkaniowa Ślusarska 6 kod 59-700 Bolesławiec Tel/Fax	Adres budynku Ślusarska 6 kod 59-700 Bolesławiec powiat : bolesławiecki województwo: dolnośląskie	
1.2	Dane firmy wykonującej audyt :			
1.	Nazwa	ELDA Jerzy Kolarz		
2.	Nr REGON	978059622		
3.	Adres	ul.Domańskiego 13, 68-200 Żary		
1.3	Dane audytora koordynującego wykonanie audytu :			
1.	Imię i nazwisko	Ewa Teślak		
2.	Nr PESEL	78062617883		
3.	Adres	ul. Sienkiewicza 9/3, 64-000 Kościan		
4.	Posiadane kwalifikacje	kurs audytu termomodernizacyjnego Kurs nr KAPE/2007/231 świadectwo nr Kovex/2007/9039, uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr MI/ŚE/890/2009, numer wpisu 1608, audytor ZAE nr 1288		
5.	Podpis			
1.4	Dane współautorów wykonanego audytu :			
LP.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowywaniu audytu energetycznego	Posiadane kwalifikacje (w tym ew.	
1.5	Miejscowość :	Żary	Data wykonania audytu :	10-11-2023
1.6	Spis treści :			
1.	Strony tytułowe			str. 1
2.	Karta audytu energetycznego			str. 3
3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budynku			str. 5
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			str. 6
5.	Ocena stanu technicznego budynku			str. 9
6.	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			str. 10
7.	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			str. 11
8.	Wybór wariantu optymalnego			str. 18
9.	Opis wariantu optymalnego			str. 22
10.	Załączniki			

Karta audytu energetycznego budynku ¹⁾			
1	Dane ogólne		
1.	Konstrukcja / technologia budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	887,4	887,4
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	320,35	320,35
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	320,35	320,35
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	100	100
7.	Liczba lokali mieszkalnych	6	6
8.	Liczba osób użytkujących budynek	9	9
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	wraz z c.o.	wraz z c.o.
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	indywidualne kotły gazowe	indywidualne kotły gazowe
11.	Współczynnik kształtu A / V [1/m]	0,76	0,76
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2	Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane U [W/m²·K]	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściana zewnętrzna frontowa	0,988	0,180
2.	Ściana zewnętrzna tylna (i ściana poddasza N)	1,168	0,185
3.	Strop poddasza	1,228	0,149
4.	Dach	2,811	0,311
5.	Okna- części wspólne	2,600	1,400
6.	Okna mieszkań	1,600	1,600
1.	Drzwi zewnętrzne	1,500	1,500
3	Sprawności składowe systemu ogrzewania		
1.	Sprawność wytwarzania	0,87	0,87
2.	Sprawność przesyłania	1,00	1,00
3.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,89	0,89
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie doby	0,95	0,95
4	Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		
1.	Sprawność wytwarzania	0,83	0,83
2.	Sprawność przesyłania	0,85	0,85
3.	Sprawność wykorzystania	1,00	1,00
4.	Sprawność magazynowania	1,00	1,00

5	Charakterystyka systemu wentylacji		
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	przez częste przewietrzanie pomieszczeń/ do pionów wentylacyjnych	przez częste przewietrzanie pomieszczeń/ do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	673	673
4.	Liczba wymian [1/h]	0,5	0,5
6	Charakterystyka energetyczna budynku		
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	29,9	14,7
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania c.w.u. [kW]	6,8	6,8
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]	174,4	57,6
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]	214,0	70,7
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania c.w.u. [GJ/rok]	44,8	44,8
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie c.w.u. służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła [GJ/rok]	-	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² r ok)]	151,3	50,0
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² r ok)]	185,7	61,4
10.	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,0	0,00
7	Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		
1.	Cena za 1GJ na ogrzewanie ²⁾ [zł]	63,89	63,89
2.	Opłata za 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł]	0,00	0,00
3.	Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej ²⁾ [zł]	21,30	21,30
4.	Opłata za 1MW mocy zamówionej na pogrzanie cwu na miesiąc ³⁾ [zł]	0,00	0,00
5.	Opłata za ogrzanie 1 m ² powierzchni użytkowej miesięcznie [zł]	3,56	1,17
6.	Inne opłaty (np. abonament miesięczny) [zł]	0,00	0,00
8.1	Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		
1.	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² ·rok)]	224,41	100,2
2.	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² ·rok)]	246,85	110,17
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	55,37%	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	143,3	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	3,43	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	7,94	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	9158,00	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴⁾	0	

8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto	brutto
		352 643	380 854
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴⁾	netto	brutto
		0	-
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⁾	NIE	
5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]*)	99022,04	
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/(m2rok)]	65	
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 37)		
2.	Wysokość premii MZG [zł]	0	
3.	Wysokość grantu MZG [zł] ^{4)***)}	0	
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0	
11. Inne			
1.	Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE/ NIE ZOSTANIE ⁵⁾ zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej „„, kW		
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 ⁵⁾ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania o których mowa w art. 5a ust 2 ustawy		
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. 2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. 3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. 4) Jeśli dotyczy. 5) Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE. 6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG. 7) Niepotrzebne skreślić. 8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna. 9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy. 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. *) Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi: 1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy; 2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy; 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. **) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto. ***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto.			

11.	Inne
1.	Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE/ NIE ZOSTANIE5) zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej „„, kW
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 WYNIKA5) , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania o których mowa w art. 5a ust 2 ustawy
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. 2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. 3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. 4) Jeśli dotyczy. 5) Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE. 6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG. 7) Niepotrzebne skreślić. 8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna. 9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy. 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. *) Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi: 1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy; 2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy; 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. **) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto. ***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto.	

3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora
3.1	Dokumentacja projektowa :
	Brak. Wykonano obmiary budynku na potrzeby audytu energetycznego.
3.2	Inne dokumenty :
	Dane dotyczące użytkowania budynku.
3.3	Osoby udzielające informacji :
	Zarządca budynku.
3.4	Data wizji lokalnej :
	2023-04-10
3.5	Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora :
	- obniżenie kosztów ogrzewania budynku, - wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
3.6	Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów termomodernizacji
	wkład własny Inwestora nie powinien przekraczać sumy : 0 zł

4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku
----	---

4. 1	Ogólne dane o budynku
---------	-----------------------

Identyfikator budynku	Budynek mieszkalny wielorodzinny
Własność	☐ prywatna ☒ wspólnota mieszkaniowa ☐ komunalna ☐ spółdzielcza
Przeznaczenie budynku	☒ mieszkalny ☐ mieszkalno-usługowy ☐ inna - określić:
Adres	Bolesławiec Ślusarska Nr 6
Budynek	☒ wolnostojący ☐ bliźniak ☐ segment o zabudowie szeregowej ☐ blok mieszkalny - wielorodzinny

Rok budowy	1956	Rok zasiedlenia	1956
Technologia budynku	☐ UW-2Ż - Cegła żerańska ☐ RWB ☐ BKS ☐ RBM-73 ☐ RWP-75 ☐ PBU-59 ☐ PBU-62 ☐ UW 2-J ☐ WUF-62 ☐ WUF-T ☐ OWT-67 ☐ OWT-75 ☐ "Szczecin" ☐ W-70 ☐ WK-70 ☐ SBM-75 ☐ ZSBO ☐ "Stolica" ☐ monolit ☒ tradycyjna ☐ ramowa ☐ szkieletowa ☐ inna - określić:		

1. Powierzchnia zabudowana ¹⁾ [m ²]	185,30	11. Liczba klatek schodowych	1
2. Kubatura budynku ²⁾ [m ³]	1 652	12. Liczba kondygnacji	3
3. Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów, wind, otwartych wnęk, logii i galerii [m ³]	887	13. Wysokość kondygnacji w świetle (średnio) [m]	2,80
4. Powierzchnia użytkowa ¹⁾ [m ²]	320,35	14. Liczba mieszkańców	9
5. Powierzchnia ogrzewanych klatek schodowych [m ²]	0,0	15. Liczba mieszkań	6
6. Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych poddasze ³⁾ [m ²]	-	16. Liczba mieszkań o powierzchni < 50 m ²	0
7. Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy ³⁾ [m ²]	-	17. Liczba mieszkań o pow. 50 - 100 m ²	6
8. Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp..) [m ²]	-	18. Liczba mieszkań o pow. > 100 m ²	0
9. Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku (4+5+6+7+8) [m ²]	320,35	19. Liczba mieszkań z WC w łazience	6
10. Budynek podpiwniczony	tak	20. Liczba mieszkań z WC osobno	0

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

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

³⁾ w uwagach należy podać przeznaczenie pomieszczeń.

4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku								
4.2	Opis techniczny podstawowych elementów budynku								
1.	<u>Dane ogólne:</u> Budynek mieszkalny wielorodzinny, w zabudowie szeregowej, jednoklatkowy, o trzech kondygnacjach nadziemnych użytkowych w części wysokiej oraz dwóch - w części niższej. Dach wielospadowy konstrukcji drewnianej kryty papą. Budynek całkowicie podpiwniczony. Cokół z piaskowca.								
2.	<u>Ściany zewnętrzne:</u> Ściany zewnętrzne murowane z cegły pełnej o różnej grubości - ściana frontowa o grubości 62 cm, ściana tylna 52 cm. Ściany otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym.								
3.	<u>Ściany wewnętrzne:</u> Ściany wewnętrzne z cegły pełnej.								
4.	<u>Stropodach i dach :</u> Strop poddasza żelbetowy, dach o konstrukcji drewnianej bez izolacji cieplnej.								
5.	<u>Stolarka okienna:</u> Stolarka okienna w mieszkaniach i na klatce schodowej w większości wymieniona na nową na profilu PCV o średnim współczynniku przenikania $U=1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$. Okna w częściach wspólnych - poddasze, okna w piwnicach na profilu drewnianym, zniszczone, nieszczelne - $U \text{ średnie} = 2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$. Drzwi zewnętrzne - o współczynniku $U = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$.								
6.	<u>Wentylacja:</u> Wentylacja naturalna realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej i drzwiowej.								
7.	<u>Zasilanie ciepłem:</u> Ogrzewanie indywidualne z dwufunkcyjnych kotłów gazowych zlokalizowanych w lokalach mieszkalnych.								
9.	<u>Ciepła woda użytkowa:</u> Wytwarzana wraz z c.o.								
4.2.1	Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych								
Lp.	Opis	Położenie	Pow. całkow. m^2	Pow. do obl. strat ciepła m^2	U_k $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Pow. okna m^2	U okna $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Pow. drzwi m^2	U drzwi $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Ściana zewnętrzna frontowa	-	152,3	121,8	0,988				
2.	Ściana zewnętrzna tylna (i ściana poddasza N)		159,7	127,8	1,168				
3.	Cokół (przy ścianie tylnej)		24,1	18,3	1,168				
4.	Strop poddasza	-	172,2	172,2	1,228				
5.	Dach		252,5	229,6	2,811				
6.	Okna- części wspólne	-				2,2	2,60		
7.	Okna mieszkań	-					1,60		
8.	Drzwi zewnętrzne								1,50

4.3	Charakterystyka energetyczna budynku		
Lp.	Rodzaj danych	Oznaczenie	Dane w stanie istniejącym
1	2	3	4
1.	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.)	q_{moc}	29,9 kW
2.	Zamówiona moc cieplna (moc kotła dla c.o.)	q	29,9 kW
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	q_{cw}	6,8 kW
4.	Zamówiona moc cieplna (moc kotła dla c.w.u.)	$q_{cw \text{ zamów.}}$	6,8 kW
5.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	Q_H	174,4 GJ
6.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło	$E = Q_H / A$	151,3 kWh/m ² a
7.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	Q_S	214,02 GJ
Taryfa opłat (z VAT-em) :			
8.	Opłata stała (za moc zamówioną + za przesył)	miesięcznie	zł/MW
9.	Opłata zmienna (za ciepło + za przesył)	wg licznika	63,89 zł/GJ
10.	Opłata abonamentowa	miesięcznie	zł/(m-c)

4.4	Charakterystyka systemu ogrzewania	
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	2	3
1.	Typ instalacji	Indywidualne kotły gazowe dwufunkcyjne
2.	Parametry pracy instalacji	70/55 °C
3.	Przewody w instalacji	stalowe,
4.	Rodzaje grzejników	stalowe płytowe,
5.	Oslonięcie grzejników	Nie występuje
6.	Zawory termostaticzne i podzielniki kosztów	zainstalowane zawory termostaticzne
7.	Sprawności składowe systemu grzewczego	$\eta_g = 0,87$; $\eta_d = 1,00$; $\eta_s = 1,00$; $\eta_e = 0,89$;
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu / liczba godzin na dobę.	7 / 24 $w_t = 1$ $w_d = 0,95$
9.	Modernizacja instalacji po 1984 r.	wymiana kotłów

4.5	Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej	
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	2	3
1.	Rodzaj instalacji	wraz z c.o.
2.	Piony i ich izolacja	nie dotyczy
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	wodomierze mieszkaniowe
4.	Zużycie ciepłej wody w m ³ /(m-c)	15,58
	określone na podstawie	wg normowego zużycia dla budynku wielorodzinnego

4.6	Charakterystyka systemu wentylacji	
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	2	3
1.	Rodzaj instalacji	naturalna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego w m ³ /h	673

4.7	Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku
Ogrzewanie indywidualne w lokalach mieszkalnych. Źródła ciepła stanowią kotły na paliwo gazowe	

5.	Ocena aktualnego stanu technicznego budynku	
5.1	Elementy konstrukcyjne i ochrona ciepła budynku	
1.	Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest dobry. Brak wystarczającej izolacyjności przegród budowlanych. Nie wymieniona stolarka okienna w częściach wspólnych - w bardzo złym stanie technicznym o niskiej izolacyjności termicznej i niezadawalającej szczelności.	
2.	Budynek nie spełnia wymagań dotyczących maksymalnej wartości wskaźnika $E_0 = 123,4 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$ sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym, gdyż przegrody zewnętrzne mają niską izolacyjność termiczną. ($E = 151,3 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$)	
5.2	System grzewczy	
	Stan istniejących źródeł jest dobry. Zgodnie z zasadami panującymi we Wspólnocie, ingerencja w źródła ciepła leży po stronie właścicieli lokali i wszelkie zmiany powinny być wykonywane na ich koszt, dlatego też nie rozpatruje się modernizacji systemu c.o. w ramach niniejszego opracowania.	
5.3	System zaopatrzenia w c.w.u.	
	wraz z co	
5.4	Ocena stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy	
Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1.	Przegrody zewnętrzne Przegrody zewnętrzne mają niezadawalające wartości współczynnika przenikania ciepła $U [\text{W/m}^2 \cdot \text{K}]$ - Ściana zewnętrzna frontowa $U = 0,99$ - Ściana zewnętrzna tylna (i ściana $U = 1,17$ - Cokół (przy ścianie tylnej) $U = 1,17$ - Strop poddasza $U = 1,23$ - Dach $U = 2,81$	Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić obecnie wymagany opór cieplny $R [\text{m}^2 \cdot \text{K/W}]$ - dla ścian $R \geq 5,00$ - dla ścian $R \geq 5,00$ - dla ścian $8 < t < 16$ $R \geq 2,22$ - dla dachu $R \geq 6,667$ - dla dachu temp. $< 8 \text{ C}$ $R \geq 1,429$
2.	Okna o współczynniku $U = 2,60$	Pożądana wymiana okien na bardziej szczelne o współczynniku $U \leq 1,4$.
3.	Wentylacja naturalna Nie stwierdza się zbyt małego przewietrzania. W okresie zimowym występuje nadmierny napływ zimnego powietrza, co zwiększa zużycie ciepła na ogrzewanie.	Możliwe obniżenie zużycia ciepła przez wprowadzenie wentylacji kontrolowanej z zastosowaniem nawiewników.
4.	Instalacja ciepłej wody użytkowej Wraz z c.o.	Nierozpatrywane
5.	System grzewczy Indywidualne kotły gazowe	Nierozpatrywane

6.	Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego.	
Lp.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian - metodą bezspoinową BSO styropianem.
2.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez stropodach	Ocieplenie stropu i dach wełna mineralną
3.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez podłogę na gruncie	Ze względu na trudności organizacyjne docieplenie stropu nad piwnicą nie będzie uwzględnione w dalszych analizach.
4.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenie strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana okien w częściach wspólnych
5.	Zmniejszenie strat na podgrzewanie ciepłej wody użytkowej	Nierozpatrywane
6.	Podwyższenie sprawności instalacji c.o.	Nierozpatrywane

7.1 Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		
7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło.		
Lp.	Grupa usprawnień	Rodzaje usprawnień
1	2	3
I	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przegrody budowlane	Ocieplenie : - Ściana zewnętrzna frontowa P01 Ocieplenie : - Ściana zewnętrzna tylna (i ściana poddasza N) P02 Ocieplenie : - Cokół (przy ścianie tylnej) P03 Ocieplenie : - Strop poddasza P04 Ocieplenie : - Dach P05
II	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenia strat na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana : - Okna- części wspólne O01
III	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła do przygotowania c.w.u.	Nie dotyczy
IV	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła układu c.o. oraz zwiększenia jego sprawności.	Nie dotyczy

7.2. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się :

1. Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne;
2. Oceny opłacalności i wybór optymalnego przedsięwzięcia polegającego na wymianie lub modernizacji okien lub/i drzwi oraz prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania powietrza wentylacyjnego;
3. Oceny opłacalności i wybór optymalnego przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej;
4. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie.

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Lp.	Wyszczególnienie	W stanie istniejącym	Po termo-modernizacji	Jednostki miary
1	2	3	4	5
Dla przegród zewnętrznych				
1.	t_{w0}	+20	b.z.	°C
2.	t_{z0}	-18	b.z.	°C
3.	Sd	3 482,7	b.z.	dzień·K/rok
Dla poddasza nieogrzewanego				
4.	t_{w0}	+20	b.z.	°C
5.	t_{z0}	-18	b.z.	°C
6.	Sd	3 482,7	b.z.	dzień·K/rok
Dla stropu nad nie ogrzewaną piwnicą				
7.	t_{w0}	+20	b.z.	°C
8.	t_{z0}	8	b.z.	°C
9.	Sd	2 617,2	b.z.	dzień·K/rok
Oplaty za ciepło na cele grzewcze				
10.	Stała O_{m0}, O_{m1}	0,00	0,00	zł/(MW·m-c)
11.	Zmienna O_{z0}, O_{z1}	63,89	63,89	zł/GJ
	Abonament A_{b0}, A_{b1}	0,00	0,00	zł/(m-c)
Oplaty za ogrzewanie c.w.u.				
12.	Stała O_{0m}, O_{1m}	0,00	0,00	zł/(MW·m-c)
13.	Zmienna O_{0z}, O_{1z}	63,89	63,89	zł/GJ
13.	Abonament A_{0b}, A_{1b}	0,00	0,00	zł/(m-c)

Uwagi :

Produkcja ciepła w kotłowni na cele c.o.:

Oplata za paliwo przed termomodernizacją:

gaz opłata zmienna 2,3 zł/m³ opłata stała: 0 zł/m-c abonament: zł/m-c

Oplata za paliwo po termomodernizacji:

gaz opłata zmienna 2,3 zł/m³ opłata stała: 0 zł/m-c abonament: zł/m-c

	przed		zł/GJ	przed	po		przed	po
<u>opłata zmienna</u>	63,89	63,89		<u>opłata stała</u>	0,0 0		<u>abonament</u>	0 0

Produkcja ciepła w kotłowni na cele c.w.u.:

Oplata za paliwo przed termomodernizacją:

gaz opłata zmienna 2,3 zł/m³ opłata stała: 0 zł/m-c abonament: 0 zł/m-c

Oplata za paliwo po termomodernizacji:

gaz opłata zmienna 2,3 zł/m³ opłata stała: 0 zł/m-c abonament: 0 zł/m-c

przed			po			zł/GJ	przed			po			zł/GJ	przed			po		
opłata zmienna			63,89				opłata stała			0				abonament			0		

Ceny ciepła ustalono na podstawie średnich cen opał obowiązujących w regionie

7.2.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		1	
				Ściana zewnętrzna frontowa			
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat				A	=	121,82	m ²
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				A _{koszt}	=	152,28	m ²
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego				t _{w0}	=	20,0	°C
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego				t _{z0}	=	-18,0	°C
liczba stopniodni dla wybranej przegrody				Sd	=	3 482,7	dzień·K/rok
Opłaty:		stała :		zmienna :		abonament :	
c.o.	O _{m0}	=	0,0 zł/MW	O _{z0}	=	63,89 zł/GJ	A _{b0} = 0,00 zł/(m·c)
	O _{m1}	=	0,0 zł/MW	O _{z1}	=	63,89 zł/GJ	A _{b1} = 0,00 zł/(m·c)
Opis wariantów usprawnienia :							
Przewiduje się ocieplenie ściany metodą BSO z użyciem styropianu.							
o współczynniku λ = 0,033 W/m·K .							
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej :							
Wariant 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego R ≥ 5,0 (m ² ·K)/W							
Wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantcie 1 .							
Wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1 .							
Wariant 4 - o grubości warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariantcie 1 .							
Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: g =	m		0,14	0,15	0,16	0,17
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W		4,242	4,545	4,848	5,152
3	Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	1,012	5,254	5,557	5,860	6,164
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A/R	GJ/a	36,2	7,0	6,6	6,3	5,9
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A·(t _{w0} - t _{z0})/R	MW	0,0046	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008
6	Roczna oszczędność kosztów : ΔQ _{ru} = Q _{0U} ·O _{z0} +12·(q _{0U} ·O _{m0} +A _{b0}) - Q _{1U} ·O _{z1} +12·(q _{1U} ·O _{m1} +A _{b1})	zł/a		1 866	1 891	1 910	1 936
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		441,5	444,3	450,0	455,8
8	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		67 229	67 656	68 524	69 407
9	SPBT = N _u / ΔO _{ru}	lata		36,03	35,78	35,88	35,85
10	U ₀ , U ₁	W/(m ² ·K)	0,988	0,190	0,180	0,171	0,162
Podstawa przyjętych wartości N_u							
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych.							
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej usprawnianej przegrody -A _{koszt}							
Wybrany wariant : 2		Koszt : 67 656 zł		SPBT = 35,8 lat			

7.2.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		2			
				Ściana zewnętrzna tylna (i ściana poddasza N)					
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat				A	=	127,79	m ²		
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				A _{koszt}	=	159,74	m ²		
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego				t _{w0}	=	20,0	°C		
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego				t _{z0}	=	-18,0	°C		
liczba stopniodni dla wybranej przegrody				Sd	=	3 482,7	dzień·K/rok		
Opłaty: stała :		zmienna :		abonament :					
c.o.	O _{m0}	=	0,0 zł/MW	O _{z0}	=	63,89 zł/GJ	A _{b0}	=	0,00 zł/(m·c)
	O _{m1}	=	0,0 zł/MW	O _{z1}	=	63,89 zł/GJ	A _{b1}	=	0,00 zł/(m·c)
Opis wariantów usprawnienia :									
Przewiduje się ocieplenie ścian metodą BSO z użyciem styropianu									
o współczynniku λ = 0,033 W/m·K .									
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej :									
Wariant 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego R ≥ 5,0 (m ² ·K)/W									
Wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantcie 1 .									
Wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1 .									
Wariant 4 - o grubości warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariantcie 1 .									
Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty					
				1	2	3	4		
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: g =	m		0,14	0,15	0,16	0,17		
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W		4,242	4,545	4,848	5,152		
3	Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	0,856	5,098	5,401	5,704	6,008		
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A/R	GJ/a	44,9	7,5	7,1	6,7	6,4		
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A·(t _{w0} - t _{z0})/R	MW	0,0057	0,0010	0,0009	0,0009	0,0008		
6	Roczna oszczędność kosztów : ΔQ _{ru} = Q _{0U} ·O _{z0} +12·(q _{0U} ·O _{m0} +A _{b0}) - Q _{1U} ·O _{z1} +12·(q _{1U} ·O _{m1} +A _{b1})	zł/a		2 389	2 415	2 441	2 460		
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		441,5	444,3	449,1	453,9		
8	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		70 524	70 971	71 738	72 505		
9	SPBT = N _u / ΔO _{ru}	lata		29,52	29,39	29,39	29,47		
10	U ₀ , U ₁	W/(m ² ·K)	1,168	0,196	0,185	0,175	0,166		
Podstawa przyjętych wartości N_u									
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych.									
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni usprawnianej A _{koszt} przegrody .									
Wybrany wariant : 2		Koszt : 70 971 zł		SPBT = 29,4 lat					

7.2.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie					Przegroda		3		
					Cokół (przy ścianie tylnej)				
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat					A	=	18,29	m ²	
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia					A _{koszt}	=	24,11	m ²	
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego					t _{w0}	=	10,0	°C	
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego					t _{z0}	=	-18,0	°C	
liczba stopniocdni dla wybranej przegrody					Sd	=	1 212,7	dzień·K/rok	
Oplaty:		stała :		zmienna :		abonament :			
c.o.	O _{m0}	=	0,0 zł/MW	O _{z0}	=	63,89 zł/G	A _{b0}	= 0,00 zł/(m-c)	
	O _{m1}	=	0,0 zł/MW	O _{z1}	=	63,89 zł/G	A _{b1}	= 0,00 zł/(m-c)	
Opis wariantów usprawnienia :									
Przewiduje się wykonanie ocieplenia ścian cokołu styropianem wodoodpornym									
o współczynniku λ = 0,036 W/m·K .									
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej :									
Wariant 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego R ≥ 2,2 (m ² ·K)/W									
Wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantcie 1 .									
Wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariantcie 1 .									
Wariant 4 - o grubości warstwy izolacji o 4 cm większej niż w wariantcie 1 .									
Lp.	Omówienie			Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty			
1	2			3	4	1	2	3	4
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej:			g =	m	0,05	0,06	0,08	0,09
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR			(m ² ·K)/W		1,389	1,667	2,222	2,500
3	Opór cieplny R			(m ² ·K)/W	0,856	2,245	2,523	3,078	3,356
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A/R			GJ/a	2,2	0,9	0,8	0,6	0,6
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A·(t _{w0} - t _{z0})/R			MW	0,0006	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
6	Roczna oszczędność kosztów : ΔQ _{ru} = Q _{0U} ·O _{z0} +12·(q _{0U} ·O _{m0} +A _{b0}) - Q _{1U} ·O _{z1} +12·(q _{1U} ·O _{m1} +A _{b1})			zł/a		83	89	102	102
7	Cena jednostkowa usprawnienia			zł/m ²		397,1	404,8	420,2	431,8
8	Koszt realizacji usprawnienia N _u			zł		9 574	9 760	10 131	10 411
9	SPBT = N _u / ΔO _{ru}			lata		115,35	109,66	99,32	102,07
10	U ₀ , U ₁			W/(m ² ·K)	1,168	0,445	0,396	0,325	0,298
Podstawa przyjętych wartości N_u									
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych.									
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni usprawnianej A _{koszt} przegrody									
Uwagi :									
W kosztach usprawnienia wliczono koszty związane z ocieplenie ścian cokołu do wysokości średnio 0,5 m p.p.t. oraz wykonanie opaski wokół budynku po realizacji usprawnienia									
Wybrany wariant : 3				Koszt : 10 131 zł		SPBT = 99,3 lat			

7.2.4 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie					Przegroda		4					
					Strop poddasza							
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat					A	=	172,17	m ²				
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia					A _{koszt}	=	172,17	m ²				
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego					t _{w0}	=	20,0	°C				
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego					t _{z0}	=	-18,0	°C				
liczba stopniocdni dla wybranej przegrody					Sd	=	3 482,7	dzień·K/rok				
Opłaty: stała :					zmienna :		abonament :					
c.o.	O _{m0}	=	0,0	zł/MW	O _{z0}	=	63,89	zł/GJ	A _{b0}	=	0,00	zł/(m-c)
	O _{m1}	=	0,0	zł/MW	O _{z1}	=	63,89	zł/GJ	A _{b1}	=	0,00	zł/(m-c)
Opis wariantów usprawnienia :												
Przewiduje się ocieplenie stropu wełną mineralną układaną na stropie												
o współczynniku λ = 0,034 W/m·K .												
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej :												
Wariant 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego R ≥ 6,7 (m ² ·K)/W												
Wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantie 1 .												
Wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantie 1 .												
Wariant 4 - o grubości warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariantie 1 .												
Lp.	Omówienie				Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty					
							1	2	3	4		
1	2				3	4	5	6	7	8		
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: g =				m		0,20	0,21	0,22	0,23		
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR				(m ² ·K)/W		5,882	6,176	6,471	6,765		
3	Opór cieplny R				(m ² ·K)/W	0,814	6,696	6,990	7,285	7,579		
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64 · 10 ⁻⁵ · Sd · A/R				GJ/a	63,6	7,7	7,4	7,1	6,8		
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ · A · (t _{w0} - t _{z0})/R				MW	0,0080	0,0010	0,0009	0,0009	0,0009		
6	Roczna oszczędność kosztów : ΔQ _{ru} = Q _{0U} · O _{z0} + 12 · (q _{0U} · O _{m0} + A _{b0}) - Q _{1U} · O _{z1} + 12 · (q _{1U} · O _{m1} + A _{b1})				zł/a		3 571	3 591	3 610	3 629		
7	Cena jednostkowa usprawnienia				zł/m ²		304,9	309,2	313,6	317,9		
8	Koszt realizacji usprawnienia N _u				zł		52 495	53 235	53 993	54 733		
9	SPBT = N _u / ΔO _{ru}				lata		14,70	14,82	14,96	15,08		
10	U ₀ , U ₁				W/(m ² ·K)	1,228	0,149	0,143	0,137	0,132		
Podstawa przyjętych wartości N_u												
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych.												
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni usprawnianej A _{koszt} przegrody .												
Uwagi :												
W kosztach usprawnienia wliczono również koszty wykonania warstwy wykończeniowej stanowiącej zabezpieczenie izolacji (np.. Podłoga z płyty OSB).												
Wybrany wariant : 1					Koszt : 52 495 zł			SPBT = 14,7 lat				

7.2.5 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie					Przegroda		5					
					Dach							
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego liczba stopniodni dla wybranej przegrody					A	=	229,55	m ²				
					A _{koszt}	=	252,51	m ²				
					t _{w0}	=	8,0	°C				
					t _{z0}	=	-18,0	°C				
					Sd	=	758,7	dzień·K/rok				
Opłaty:					stała :		zmienna :		abonament :			
c.o.	O _{m0}	=	0,0	zł/MW	O _{z0}	=	63,89	zł/GJ	A _{b0}	=	0,00	zł/(m-c)
	O _{m1}	=	0,0	zł/MW	O _{z1}	=	63,89	zł/GJ	A _{b1}	=	0,00	zł/(m-c)
Opis wariantów usprawnienia :												
Przewiduje się ocieplenie dachu wełna mineralną układaną międzykrokwiami												
o współczynniku λ = 0,035 W/m·K .												
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej :												
Wariant 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego R ≥ 1,4 (m ² ·K)/W												
Wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantcie 1 .												
Wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 6 cm większej niż w wariantcie 1 .												
Wariant 4 - o grubości warstwy izolacji o 11 cm większej niż w wariantcie 1 .												
Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty								
				1	2	3	4					
1	2	3	4	5	6	7	8					
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: g =	m		0,04	0,05	0,10	0,15					
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W		1,143	1,429	2,857	4,286					
3	Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	0,356	1,499	1,785	3,213	4,642					
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A/R	GJ/a	42,3	10,0	8,4	4,7	3,2					
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A·(t _{w0} - t _{z0})/R	MW	0,0168	0,0040	0,0033	0,0019	0,0013					
6	Roczna oszczędność kosztów : ΔQ _{ru} = Q _{0U} ·O _{z0} +12·(q _{0U} ·O _{m0} +A _{b0}) - Q _{1U} ·O _{z1} +12·(q _{1U} ·O _{m1} +A _{b1})	zł/a		2 064	2 166	2 402	2 498					
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		629,2	639,2	689,2	739,1					
8	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		158 876	161 401	174 026	186 626					
9	SPBT = N _u / ΔO _{ru}	lata		76,97	74,52	72,45	74,71					
10	U ₀ , U ₁	W/(m ² ·K)	2,811	0,667	0,560	0,311	0,215					
Podstawa przyjętych wartości N_u												
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych.												
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni usprawnianej A _{koszt} przegrody .												
Uwagi :												
W kosztach usprawnienia wliczono również koszty wymiany pokrycia dachowego ze względu na jego stan techniczny.												
Wykonanie izoalcji pod nieszczelnym pokryciem dachowym jest bezzasadne (mokra izolacja nie spełnia swojej roli)												
Wybrany wariant : 3				Koszt : 174 026 zł				SPBT = 72,5 lat				

7.3.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie :		1	
				Okna- części wspólne			
Dane:				A_{ok}	=	2,23	m ²
powierzchnia okien				V_{nom}	=	150	m ³
strumień powietrza went. odnies. do war. proj. dla wentylacji naturalnej				a_0	=	2,0	m ³ /(m·h·daPa ^{2/3})
współczynnik przepływu dla okien przed termomodernizacją				C_w	=	1,0	
stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru				S_d	=	758,7	dzień·K/rok
t_{w0}	=	8,0	°C	t_{z0}	=	-18,0	°C
O_{m0}	=	0,00	zł/(MW·m-c)	O_{z0}	=	63,89	zł/GJ
O_{m1}	=	0,00	zł/(MW·m-c)	O_{z1}	=	63,89	zł/GJ
				A_{b0}	=	0,00	zł/(m-c)
				A_{b1}	=	0,00	zł/(m-c)
Opis wariantów usprawnienia :							
Wymiana okien na nowe							
Rozpatruje się 2 warianty wymiany okien :							
Wariant 1 - Wymiana okien na nowe				U_1	=	1,4	W/(m ² ·K) a_1 = 1,0
Wariant 2 - Wymiana okien na nowe				U_1	=	1,1	W/(m ² ·K) a_1 = 1,0
Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Współczynnik przenikania okien U_0, U_1	W/(m ² ·K)	2,60	1,40	1,10		
2	Współczynniki korekcyjne	C_r	-	1,3	1,00	1,00	
		C_m	-	1,50	1,00	1,00	
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	0,4	0,2	0,2		
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	4,3	3,3	3,3		
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = \text{Poz.3} + \text{Poz.4}$	GJ/a	4,7	3,5	3,5		
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0002	0,0001	0,0001		
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot C_m \cdot V_{nom} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0020	0,0013	0,0013		
8	$q_{0U}, q_{1U} = \text{Poz. 6} + \text{Poz. 7}$	MW	0,0022	0,0014	0,0014		
9	$\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw}$	zł/a		77	77		
10	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		5 575	6 244		
11	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł					
12	Koszt zmniejszenia pow. okien N_z	zł					
13	Łączny koszt przedsięwzięcia ($N_{ok}+N_w+N_z$)	zł		5 575	6 244		
14	SPBT = ($N_{ok} + N_w$) / ($\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw}$)	lata		72,7	81,4		
Podstawa przyjętych wartości N_u							
Wariant 1 -				Wymiana okien na nowe wycena na podstawie średnich cen			
Koszt wymiany okien :				2,2 m ² · 2500	zł =	5 575	zł
				Razem :		5 575	zł
Wariant 2 -				Wymiana okien na nowe wycena na podstawie średnich cen			
Koszt wymiany okien :				2,2 m ² · 2800	zł =	6 244	zł
				Razem :		6 244	zł
Wybrany wariant : 1		Koszt : 5 575 zł		SPBT = 72,7 lat			

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 wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowane według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	SPBT lata
1	2	3	4
1.	Ocieplenie : - Strop poddasza	52 495 zł	14,7
2.	Ocieplenie : - Ściana zewnętrzna tylna (i ściana poddasza N)	70 971 zł	29,4
3.	Ocieplenie : - Ściana zewnętrzna frontowa	67 656 zł	35,8
4.	Ocieplenie : - Dach	174 026 zł	72,5
5.	Wymiana : - Okna- części wspólne	5 575 zł	72,7
6.	Ocieplenie : - Cokół (przy ścianie tylnej)	10 131 zł	99,3

7.4.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu c.o.

Dane dotyczące stanu istniejącego systemu c.o. :

Sprawność całkowita systemu c.o.	η_0	=	0,774	
Przerwy tygodniowe	w_{t0}	=	1,00	
Przerwy dobowe	w_{d0}	=	0,95	
Zapotrzebowanie na moc cieplną na cele grzewcze	q_{0co}	=	29,9	kW
Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania	Q_{0co}	=	174,4	GJ/a

Opis wariantów usprawnienia :

Nie rozpatruje się usprawnień systemu grzewczego.

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wybranym do realizacji wariantem proponowanych usprawnień :

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Zmiana wartości współczynników sprawności			
		3	4	5	6
1	Wytwarzanie ciepła - bez zmiany	$\eta_g =$	0,870		0,870
2	Przesyłanie ciepła - bez zmiany	$\eta_d =$	1,000		1,000
3	Akumulacja ciepła - bez zmiany	$\eta_e =$	1,000		1,000
4	Regulacja systemu grzewczego - bez zmiany	$\eta_s =$	0,890		0,890
5	Sprawność całkowita systemu $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e$	$\eta =$	0,774		0,774
6	Uwzględnienie przerw w ogrzewaniu w okresie tygodnia - bez przerw, bez zmiany	$w_t =$	1,00		1,000
7	Uwzględnienie przerw w ogrzewaniu w ciągu doby - bez zmiany	$w_d =$	0,95		0,950

7.5.2		Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.											
Opłaty:		stała :				zmienna :				abonament :			
c.o.	O _{m0}	=	0	zł/(MW·m-c)	O _{z0}	=	63,89	zł/GJ	A _{b0}	=	0,00	zł/(m-c)	
	O _{m1}	=	0	zł/(MW·m-c)	O _{z1}	=	63,89	zł/GJ	A _{b1}	=	0,00	zł/(m-c)	
c.w.u.	O _{0m}	=	0	zł/(MW·m-c)	O _{0z}	=	63,89	zł/GJ	A _{0b}	=	0,00	zł/(m-c)	
	O _{1m}	=	0	zł/(MW·m-c)	O _{1z}	=	63,89	zł/GJ	A _{1b}	=	0,00	zł/(m-c)	
$Q_0 = w_{t0} \cdot w_{d0} \cdot Q_{0co} / \eta_0 + Q_{0cw}$						$Q_1 = w_{t1} \cdot w_{d1} \cdot Q_{1co} / \eta_1 + Q_{1cw}$							
$A_0 = w_{t0} \cdot w_{d0} \cdot Q_{0co} \cdot O_{z0} / \eta_0$						$A_1 = w_{t1} \cdot w_{d1} \cdot Q_{1co} \cdot O_{z1} / \eta_1$							
$B_0 = 12 \cdot (q_{0co} \cdot O_{m0} + A_{b0})$						$B_1 = 12 \cdot (q_{1co} \cdot O_{m1} + A_{b1})$							
$O_{r0co} = A_0 + B_0$						$O_{r1co} = A_1 + B_1$							
$O_{r0cw} = (Q_{0cw} \cdot O_{0z} + 12 \cdot q_{0cw} \cdot O_{0m}) / \eta_0 + 12 \cdot A_{0b} + O_{0zw}$						$O_{r1cw} = (Q_{1cw} \cdot O_{1z} + 12 \cdot q_{1cw} \cdot O_{1m}) / \eta_1 + 12 \cdot A_{1b} + O_{1zw}$							
$O_{r0} = O_{r0co} + O_{r0cw}$						$O_{r1} = O_{r1co} + O_{r1cw}$							
O _{0zw} - opłata za wodę zimną przed termomodernizacją						$\Delta O_r = O_{r1} - O_{r0}$		O _{1zw} - opłata za wodę zimną po termomodernizacji					
Nr wariantu	Q _{0co} GJ	q _{0co} kW	η ₀ w _{t0} w _{d0}	Q _{0cw} GJ	q _{0cw} kW	Q ₀ GJ	O _{0rco} zł	O _{0rcw} zł	O _{0r} zł	ΔO _r zł	N zł		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Stan istniejący	174,4	29,9	0,774 1,00 0,95	44,8	6,8	258,8	13 674	3 984	17 658				
Nr wariantu	Q _{1co} GJ	q _{1co} kW	η ₁ w _{t1} w _{d1}	Q _{1cw} GJ	q _{1cw} kW	Q ₁ GJ	O _{1rco} zł	O _{1rcw} zł	O _{1r} zł	ΔO _r zł	N zł		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1.	57,6	14,7	0,774 1,00 0,95	44,8	6,8	115,5	4 516	3 984	8 500	9 158	380 854		
2.	61,3	14,9	0,774 1,00 0,95	44,8	6,8	120,0	4 807	3 984	8 791	8 867	370 723		
3.	95,4	17,2	0,774 1 0,95	44,8	6,8	161,9	7 481	3 984	11 465	6 193	365 148		
4.	98,7	21,8	0,774 1,00 0,95	44,8	6,8	165,9	7 740	3 984	11 724	5 934	191 122		
5.	110,5	23,5	0,774 1,00 0,95	44,8	6,8	180,4	8 662	3 984	12 646	5 012	123 466		
6.	115,8	25,7	0,774 1,00 0,95	44,8	6,8	186,9	9 081	3 984	13 065	4 593	52 495		
Uwagi :													
Q ₀ , Q ₁ - roczne zapotrzebowanie na ciepło przed i po termomodernizacji mierzone w GJ/a.													
O _{0zw} , O _{1zw} - roczny koszt dostawy zimnej wody użytkowej przed i po termomodernizacji wyrażony w zł.													
N - planowane koszty całkowite naabrany wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, obejmujące koszty robót wraz z kosztami opracowania audytu energetycznego i dokumentacji technicznej wyrażone w zł.													
Wielkości sezonowego zapotrzebowania na ciepło i na moc dla ogrzewania obliczono programem										Audytor Ozc 6.8 Pro			

7.5.3 Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego					
LP.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite N	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Premia termomodernizacyjna [zł]
		[zł]	[zł]	$(Q_0 - Q_1)/Q_0$ *100% [%]	26% kosztów całkowitych [zł]
1	2	3	4	5	8
1.	Strop poddasza, Ściana zewnętrzna tylna (i ści, Ściana zewnętrzna frontowa, Dach, Okna- części wspólne, Cokół (przy ścianie tylnej)),	380 854	9 158	55,4%	99 022,04
2.	Strop poddasza, Ściana zewnętrzna tylna (i ści, Ściana zewnętrzna frontowa, Dach, Okna- części wspólne,	370 723	8 867	53,6%	96 387,98
3.	Strop poddasza, Ściana zewnętrzna tylna (i ści, Ściana zewnętrzna frontowa, Dach,	365 148	6 193	37,4%	94 938,48
4.	Strop poddasza, Ściana zewnętrzna tylna (i ści, Ściana zewnętrzna frontowa,	191 122	5 934	35,9%	49 691,72
5.	Strop poddasza, Ściana zewnętrzna tylna (i ści,	123 466	5 012	30,3%	32 101
6.	Strop poddasza,	52 495	4 593	27,8%	13 649

7.5.4	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
	Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant Nr 1 obejmujący następujące usprawnienia : Ocieplenie : - Strop poddasza, Ocieplenie : - Ściana zewnętrzna tylna (i ściana poddasza N), Ocieplenie : - Ściana zewnętrzna frontowa, Ocieplenie : - Dach, Wymiana : - Okna- części wspólne, Ocieplenie : - Cokół (przy ścianie tylnej)
	Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe : 1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 55,4% , czyli powyżej 25,0% 2. planowany kredyt, stanowiący 100,0% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi; 3. środki własne inwestora wyniosą 0 zł, co spełnia oczekiwania inwestora;
	Wariant alternatywny :
	Nie przewiduje się wariantu alternatywnego

8.	Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		
8.1	Opis robót		
	W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:		
1.	Strop poddasza o powierzchni : 172 m ² . Przewiduje się ocieplenie stropu wełną mineralną układaną na stropie o współczynniku $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ o grubości 20 cm. Koszt usprawnienia : 52 495 zł.		
2.	Ściana zewnętrzna tylna (i ściana poddasza N) o powierzchni : 160 m ² . Przewiduje się ocieplenie ścian metodą BSO z użyciem styropianu o współczynniku $\lambda = 0,033 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ o grubości 15 cm. Koszt usprawnienia : 70 971 zł.		
3.	Ściana zewnętrzna frontowa o powierzchni : 152 m ² . Przewiduje się ocieplenie ściany metodą BSO z użyciem styropianu. o współczynniku $\lambda = 0,033 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ o grubości 15 cm. Koszt usprawnienia : 67 656 zł.		
4.	Dach o powierzchni : 253 m ² . Przewiduje się ocieplenie dachu wełną mineralną układaną międzykrokwiami o współczynniku $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ o grubości 10 cm. Koszt usprawnienia : 174 026 zł.		
5.	Okna- części wspólne o powierzchni : 2,2 m ² . Wymiana okien na nowe o średnim współczynniku $U = 1,4 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Koszt usprawnienia : 5 575 zł.		
6.	Cokół (przy ścianie tylnej) o powierzchni : 24 m ² . Przewiduje się wykonanie ocieplenia ścian cokołu styropianem wodoodpornym o współczynniku $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ o grubości 8 cm. Koszt usprawnienia : 10 131 zł.		
8.2	Charakterystyka finansowa		
1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	380 854 zł	
2.	Udział środków własnych inwestora	0 zł	(0,0%)
3.	Kredyt bankowy	380 854 zł	(100,0%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	99 022 zł	
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT =	380 854 / 9 158	41,6 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		

Załączniki do audytu

1. **Załącznik Nr 1.**
Wydruk komputerowy z programu bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku Audytor Ozc 6.8 Pro dla:
stanu istniejącego i poszczególnych wariantów usprawnień termomodernizacyjnych
2. **Załącznik Nr 2.**
Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
3. **Załącznik Nr 3.**
Obliczenie sprawności systemu grzewczego
4. **Załącznik Nr 4.**
Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej
5. **Załącznik Nr 5.**
Rysunki dotyczące położenia i rzutów budynku
6. **Załącznik Nr 6.**
Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Załącznik Nr 1

Wydruk komputerowy z programu Audytor Ozc 6.8 Pro dla :
stanu istniejącego

Załącznik Nr 1

Wydruk komputerowy z programu Audytor Ozc 6.8 Pro dla :
wariantu Nr 1.

obejmującego następujące przedsięwzięcia termomodernizacyjne :

Ocieplenie : - Strop poddasza, Ocieplenie : - Ściana zewnętrzna tylna (i ściana poddasza N), Ocieplenie : - Ściana zewnętrzna frontowa, Ocieplenie : - Dach, Wymiana : - Okna- części wspólne, Ocieplenie : - Cokół (przy ścianie tylnej), oraz modernizację układu c.o.

Załącznik Nr 2

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego		Przedsięwzięcie :		7.3.1
		Załącznik Nr 2		
Dane: Współczynniki korekcyjne :				
Rodzaj wentylacji				

[illegible]

Załącznik Nr 3

Obliczenie sprawności systemu grzewczego

A.	Obliczenie sprawności systemu grzewczego				Przedsięwzięcie :		7.4.2
					Załącznik Nr 3. A.		
Dane dotyczące :							
A1. W stanie istniejącym							
A2.							
Lp.	Rodzaj sprawności		Sprawności z komentarzem usprawnień A1.		Sprawności z komentarzem usprawnień A2.		
1	2	3	4	5	6	7	
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,87	Kotły gazowe niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	0,87	Kotły gazowe niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	
2	Sprawność przesyłania	$\eta_d =$	1,00	Wytwarzanie ciepła w obrębie lokalu	1,00	Wytwarzanie ciepła w obrębie lokalu	
3	Sprawność akumulacji	$\eta_s =$	1,00	Brak zasobnika buforowego.	1,00	Brak zasobnika buforowego.	
4	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	0,89	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i regulacji automatycznej miejscowej za zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym w zakresie proporcjonalności P-1K.	0,89	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i regulacji automatycznej miejscowej za zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym w zakresie proporcjonalności P-1K.	
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e$	$\eta =$	0,774		0,774		
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00	Brak przerwy w ogrzewaniu.	1,00	Brak przerwy w ogrzewaniu.	
7	Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d =$	0,95	zawory termostatyczne	0,95	zawory termostatyczne	

68

A.	Obliczenie sprawności systemu grzewczego				Przedsięwzięcie :		7.4.2
					Załącznik Nr 3. sprawność dla wariantu 1		
Dane dotyczące :							
A1. W stanie istniejącym							
A2.				Wybrany wariant : 1			
Lp.	Rodzaj sprawności		Sprawności z komentarzem usprawnień A1.		Sprawności z komentarzem usprawnień A2.		
1	2	3	4	5	6	7	
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,87	Kotły gazowe niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	0,87	Kotły gazowe niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	
2	Sprawność przesyłania	$\eta_d =$	1,00	Wytwarzanie ciepła w obrębie lokalu	1,00	Wytwarzanie ciepła w obrębie lokalu	
3	Sprawność akumulacji	$\eta_s =$	1,00	Brak zasobnika buforowego.	1,00	Brak zasobnika buforowego.	
4	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	0,89	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i regulacji automatycznej miejscowej za zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym w zakresie proporcjonalności P-1K.	0,89	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i regulacji automatycznej miejscowej za zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym w zakresie proporcjonalności P-1K.	
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta =$	0,77		0,77		
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00	Brak przerwy w ogrzewaniu.	1,00	Brak przerwy w ogrzewaniu.	
7	Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d =$	0,95	zawory termostatyczne	0,95	zawory termostatyczne	

Załącznik Nr 4

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania
cwu

Załącznik Nr 5

Rysunki dotyczące położenia i rzutów budynku

- | | |
|-----------|------------------------------|
| Rysunek 1 | - Plan sytuacyjny |
| Rysunek 2 | - Rzut parteru |
| Rysunek 3 | - Dokumentacja fotograficzna |

Załącznik Nr 6

Obliczenia wskaźników EK, EP i emisji CO₂

Zestawienie wskaźników rocznego zapotrzebowania na energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną oraz emisje CO₂ dla co+cwu

Opis	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji	Efekt
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową (bez energii pomocniczej)				
-ogrzewanie i wentylacja	GJ/rok	214,00	70,71	143,29
-ciepła woda użytkowa	GJ/rok	44,80	44,79	0,01
ogółem	GJ/rok	258,80	115,50	143,30
	MWh/rok	71,89	32,08	39,81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię końcową EK				
-ogrzewanie i wentylacja	kWh/(m ² *rok)	185,6	61,3	
-ciepła woda użytkowa	kWh/(m ² *rok)	38,8	38,8	
-ogółem	kWh/(m ² *rok)	224,4	100,2	
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną				
-ogrzewanie i wentylacja	kWh/rok	65 389	21 606	
-ciepła woda użytkowa	kWh/rok	13 689	13 686	
-ogółem	kWh/rok	79 078	35 292	
	MWh/rok	79,08	35,29	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię pierwotną EP	kWh/(m ² *rok)			
-ogrzewanie i wentylacja	kWh/(m ² *rok)	204,1	67,4	
-ciepła woda użytkowa	kWh/(m ² *rok)	42,7	42,7	
-ogółem	kWh/(m ² *rok)	246,8	110,2	
Emisja CO₂				
-ogrzewanie i wentylacja	t CO ₂ /rok	11,9	3,9	7,9
-ciepła woda użytkowa	t CO ₂ /rok	2,5	2,5	0,0
-ogółem	t CO ₂ /rok	14,3	6,4	7,9

wskaźnik emisji CO₂ - gaz ziemnykgCO₂/GJ

55,39

Ewa Teślak
 Uprawnienia do sporządzania
 świadectw charakterystyki energetycznej
 nr MITS-090/2009
 nr wpisu 1608

