



INPACO Roland Kałużniacki

75-430 Koszalin, ul. Fińska 37D

tel.: 094 347 78 12 , e-mail: rkaluzniacki@poczta.fm

NIP: 669-120-57-93 , REGON: 330340074

www.audytyenergetyczne.info.pl

AUDYT REMONTOWY BUDYNKU

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z 21 listopada 2008r o wspieraniu termomodernizacji i remontów (z późniejszymi zmianami).

Obiekt:

Budynek mieszkalny wielorodzinny

ul. Mirosławiecka 4A

78-520 Złocieniec

Inwestor:

*Wspólnota Mieszkaniowa Nieruchomości przy ul.
Mirosławieckiej nr 4A w Złocięncu*

Koszalin , wrzesień 2023 r.

1. STRONA IDENTYFIKACYJNA CZĘŚCI AUDYTU REMONTOWEGO BUDYNKU (Tab. 1)			
1.1 Rodzaj budynku	mieszkalny wielorodzinny		1.2 Rok budowy przed 1945
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL) (w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Wspólnota Mieszkaniowa Nieruchomości przy ul. Mirosławieckiej nr 4A w Złocieniu	1.4 Adres budynku	ul. Mirosławiecka 4A kod: 78-520 miejscowość: Złocieniec powiat: drawski województwo: zachodniopomorskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
INPACO Roland Kałużniacki ul. Fińska 37D 75-430 Koszalin REGON: 330340074			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Roland Kałużniacki 75-430 Koszalin ul. Fińska 37D PESEL: 58062110135 mgr inż. ROLAND KAŁUŻNIACKI AUDYTOR ENERGETYCZNY KAPE SA nr rej. 0110 Upr. bud. UAN/N/7210/727/87 upr. bud. nr: UAN/N/7210/727/87 autoryzacja KAPE nr: 0110			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
L.p.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1			
5. Miejscowość: Koszalin Data wykonania opracowania: 30 wrzesień 2023 r.			
6. Spis treści			
1	Strona identyfikacyjna części audytu remontowego budynku	str.	1
2	Karta audytu remontowego	str.	2
3	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi Inwestora	str.	3
4	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	str.	4
5	Ocena aktualnego stanu technicznego budynku	str.	7
6	Wykaz wskazanych do oceny i dokonania wyboru ulepszeń remontowych wchodzących w zakres przedsięwzięć remontowych.	str.	8
7	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str.	9
8	Opis techniczny przedsięwzięcia remontowego przewidzianego do realizacji	str.	17
9	Załączniki	str.	18

2. KARTA AUDYTU REMONTOWEGO (Tabela 2).

1. Dane podstawowe			
1.	Data rozpoczęcia użytkowania budynku	przed 1945	
2.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	396,61	
3.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	396,61	
4.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 3) / (poz. 2) [%]	100,0%	
5.	Liczba lokali mieszkalnych	8	
6.	Liczba osób użytkujących budynek	16	
2. Wskaźniki			
1.	Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego [-]	0,1291	
2.	Wskaźnik kosztu wcześniej zrealizowanych przedsięwzięć remontowych i termomodernizacyjnych	0,0000	
3.	Suma wartości wskaźników (poz. 1) + (poz. 2)	0,1291	
4.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	54,24%	
5.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	386,12	
6.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	9,22	
7.	Uniknięta emisja CO ₂ [tCO ₂ /rok]	31,88	
8.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	przed remontem 507,1	po remoncie 212,3
9.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)]	przed remontem 431,4	po remoncie 163,3
3. Charakterystyka ekonomiczna			
1.	Koszty przedsięwzięcia remontowego [zł]	netto 290 422,91	brutto 314 106,74
2.	Premia remontowa	78 526,68	
4. Informacje o budynku			
Opis		Ocena	
		TAK	NIE
1.	Budynek jest wpisany do rejestru zabytków, znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	NIE	
2.	Przedsięwzięcie w budynku stanowi przedsięwzięcie rewitalizacyjne, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy		NIE
3.	Z audytu remontowego wynika, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia remontowego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu remontowemu będą spełniały wymagania, o których mowa w art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ²⁾	TAK	
Dotychczasowe roboty remontowe			
4.	Budynek był przedmiotem przedsięwzięcia remontowego, w związku z którym przekazano premię remontową		NIE
5.	W efekcie przeprowadzonych wcześniej przedsięwzięć remontowych osiągnięto oszczędność zapotrzebowania na energię co najmniej o 25%		NIE
6.	Budynek był przedmiotem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w związku z którym przekazano premię termomodernizacyjną		NIE
7.	Budynek w stanie istniejącym spełnia wymagania oszczędności energii określone w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		NIE
5. Premia MZG i grant MZG ⁴⁾			
1. Przed realizacją przedsięwzięcia remontowego / W ramach przedsięwzięcia remontowego ³⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK/NIE ³⁾ , jeżeli TAK, to: - pkt 1 / - pkt 2 / - pkt 3 ³⁾			
2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00	
3.	Wysokość grantu MZG [zł] ⁵⁾	0,00	
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00	
6. Objasnienia			
1) Należy wpisać 1, jeśli inwestor ubiega się o prewii MZG. 2) Jeżeli z audytu remontowego 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 remontowego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem. 3) Niepotrzebne skreślić. 4) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy. 5) Jeżeli dotyczy 6) Jeżeli w ramach inwestycji nastąpiła zmiana systemu grzewczego. *) 30% kosztów przedsięwzięcia netto.			

PODSTAWA OPRACOWANIA

Audyt remontowy ma na celu wskazanie przedsięwzięć termomodernizacyjnych i remontowych obejmujących budynek:

mieszkalny wielorodzinny , w miejscowości Złocieniec , ul. Mirosławska 4A

i sprawdzenie, czy spełnione są wymagania ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów, konieczne do przyznania premii remontowej. Docelowo, wszelkie działania mają spowodować zmniejszenie kosztów dostaw ciepła ponoszonych przez mieszkańców oraz wykonanie niezbędnych ulepszeń poprawiających stan techniczny budynku.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA.**3.1. Dokumentacja projektowa**

1. Dokumentacja budowlana
2. Dokumentacja fotograficzna

3.2. Data wizji lokalnej

wrzesień 2023 r.

3.3. Osoby udzielające informacji

Jacek Szadziejewicz Zakład Gospodarki Mieszkaniowej Sp. z o.o. w Złocińcu, ul. Piaskowa 1, 78-520 Złocieniec

3.4. Wytyczne, sugestie ograniczenia i uwagi Inwestora (zleceniodawcy)

1. Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
3. Konieczne ulepszenia termomodernizacyjne:
ocieplenie ścian zewnętrznych, ocieplenie stropu wewnętrznego pod strychem

3.5. Wielkość środków własnych Inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz wysokość kredytu możliwego do zaciągnięcia:

Wielkość środków własnych Inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	0,00 zł
Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez Inwestora	314 106,74 zł

3.6. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. z 2020 poz. 879).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 05 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
5. Polska Norma PN-EN-ISO-6946 "Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania."
6. Polska Norma PN-EN-ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania."
7. Polska Norma PN-EN-ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniiowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne."
8. Polska Norma PN-EN 12831 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego."
9. Polska Norma PN-EN ISO 13790:2008 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia."
10. Polska Norma PN-82/B-02403 "Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne."
11. Polska Norma PN-B-03430/AZ3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
12. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z późn. zm.)
13. Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 z 2015 r. poz. 151)

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU.

4.1. Ogólne dane o budynku			
L.P.	Cechy budynku	Symbol	Omówienie
1	Cechy ogólne		mieszkalny wielorodzinny wolnostojący
2	Rok oddania do użytkowania		przed 1945
3	Liczba lokali mieszkalnych		8
4	Liczba lokali usługowych		0
5	Liczba mieszkańców		16
6	Liczba użytkowników l.u.		0
7	Liczba kondygnacji		2
8	Liczba klatek schodowych		3
9	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	A _{um}	396,61
10	Powierzchnia użytkowa części usługowej [m ²]	A _{uu}	0,00
11	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	A _u	396,61
12	Powierzchnia o regulowanej temperaturze [m ²]	A _t	396,61
13	Powierzchnia zabudowy [m ²]	A _z	269,64
14	Kubatura budynku [m ³]	V	1 884,00
15	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	V _e	1 432,22
16	Średnia wysokość kondygnacji w budynku [m]	H	2,67
17	Współczynnik kształtu [l/m]	A/V	0,47
	technologia:		tradycyjna
18	Rodzaj konstrukcji konstrukcja:		ściany z cegły ceramicznej pełnej, stropy drewniane, dach o konstrukcji drewnianej pokryty papą.
19	Budynek podpiwniczony		nie

4.2. Opis techniczny podstawowych elementów budynkuTechnologia

Budynek o 2 kondygnacjach nadziemnych, bez podpiwniczenia, zbudowany w technologii tradycyjnej murowanej.

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne nr 1: mur z cegły ceramicznej pełnej gr. 38 cm, tynk cementowo-wapienny.

Dach / stropodach

Dach D3 (nad strychem): o konstrukcji drewnianej pokryty papą.

Stropy międzykondygnacyjne

Stropy międzykondygnacyjne - stropy drewniane.

Okna, przegrody szklane i przezroczyste

Okna podwójnie szklone: w lokalach - PCV $U_{\text{śr}} = 1,3$ i drewniane $U_{\text{śr}} = 3,0 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$. Okna pojedynczo szklone: strych - stare drewniane - $U = 5,0 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$.

Drzwi zewnętrzne

Drzwi wejściowe na klatkach schodowych: 3 szt. - PCV nieocieplone - $U_{\text{śr}} = 2,6 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych					
L.p.	Opis	Położenie	Pow. do ocieplenia (netto) m ²	Pow. do obl. strat ciepła (netto) m ²	U_0 W/(m ² .K)
1	Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)	N-S-W-E	356,12	349,62	1,454
	razem:		356,12	349,62	
2	Ściana wewn. 1 (SW1) - kl. sch. / l.m.			113,29	1,610
3	Strop pod strychem 1 (STRNOK1)		240,36	269,64	1,725
4	Dach D3			276,44	4,072
5	Podłoga na gruncle w pom. ogrz. (PNG)			244,02	0,359

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku			
Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1	Zamówiona moc cieplna na c.o.		[kW] 43,68
2	Zamówiona moc cieplna na c.w.u. (q_{sr})		[kW] 5,03
3	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. (q_{co})		[kW] 43,68
4	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. (q_{cwu}^{sr})		[kW] 5,03
5	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania		[GJ/rok] 394,00
6	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania		[GJ/rok] 645,85
7	Taryfa opłat (z VAT) - przeliczona		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	z/MW	0,00
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	z/GJ	156,19
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	503,16

4.4. Charakterystyka systemu grzewczego		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Typ instalacji	Ciepło dostarczane z indywidualnych źródeł ciepła (piece kaflowe, kotły gazowe). Instalacje c.o. mieszkaniowe.
2	Parametry pracy instalacji	85/60°C
3	Przewody w instalacji	Przewody stalowe, czarne, spawane, prowadzone po wierzchu. Stan przewodów: dobry.
4	Rodzaje grzejników	Grzejniki żeliwne członowe, stalowe płytowe
5	Oslonięcie grzejników	nie
6	Zawory termostatyczne	nie
7	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę	7/24

Wartości współczynników systemu ogrzewania dla stanu przed termomodernizacją

Lp.	Opis	Wartości współczynników	
1	Sprawność wytwarzania ciepła	η_g	0,830
2	Sprawność przesyłu ciepła	η_d	1,000
3	Sprawność regulacji i wykorzystania systemu grzewczego	η_e	0,735
4	Sprawność akumulacji ciepła	η_s	1,000
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego	η_o	0,610
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1,000
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	1,000

4.5. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Rodzaj instalacji	C.w.u. przygotowana indywidualnie w kotłach gazowych i podgrzewaczach elektr. z zas.
2	Piony i ich izolacja	Przewody z rur stalowych. Stan przewodów - dobry, stan izolacji termicznej: dobry.
3	Zbiornik akumulacyjny	nie
4	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	nie

4.6. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni znajdującej się w budynku

W budynku nie ma rozdzielni c.o. lub kotłowni lokalnej.

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji.

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Rodzaj i typ wentylacji	naturalna grawitacyjna
2	Nawiewniki powietrza	nie
3	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	1 108

4.8. Charakterystyka instalacji gazowej oraz instalacji przewodów kominowych

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Opis instalacji gazowej	Instalacja z rur stalowych, gazomierze mieszkaniowe
2.	Opis przewodów kominowych	Przewody kominowe w dobrym stanie technicznym

4.9. Charakterystyka instalacji elektrycznej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Opis instalacji elektrycznej	Instalacja w dostatecznym stanie technicznym

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku**5.1. Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku**

Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest zadowalający. Elewacja budynku wymaga drobnych napraw.

Budynek nie spełnia wymagań dotyczących maksymalnej wartości współczynników przenikania ciepła U_{max} dla przegród zewnętrznych, gdyż mają one niską izolacyjność termiczną, niezgodną z wartościami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 05 lipca 2013 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Oznacza to konieczność wykonania prac termomodernizacyjnych w celu zmniejszenia zapotrzebowania budynku na energię cieplną.

5.2. System grzewczy

Ciepło dostarczane z indywidualnych źródeł ciepła (piece kaflowe, kotły gazowe). Instalacje c.o. mieszkaniowe.

Parametry wody instalacyjnej wewnętrznej instalacji c.o.: 85/60°C

Przewody stalowe, czarne, spawane, prowadzone po wierzchu. Stan przewodów: dobry.

Przy grzejnikach brak zaworów termostatycznych. Jako elementy grzejne są grzejniki żeliwne członowe, stalowe płytowe

Na podstawie obliczeń moc cieplna systemu grzewczego dla budynku wynosi: 43,676 kW.

Skorygowaną wielkość mocy zamówionej przyjęto na podstawie obliczonego zapotrzebowania na moc cieplną pomieszczeń oraz strat na ogrzanie powietrza wentylacyjnego w budynku z uwzględnieniem zysków ciepła występujących w budynku.

5.3. System zaopatrzenia w c.w.u.

C.w.u. przygotowana indywidualnie w kotłach gazowych i podgrzewaczach elektr. z zas.

Przewody z rur stalowych. Stan przewodów - dobry, stan izolacji termicznej: dobry.

Zapotrzebowanie mocy cieplnej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej wynosi: 5,032 kW.

Zbiorcze zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy zawiera poniższa tabela

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy		
1	Przegrody zewnętrzne mają zbyt wysokie wartości współczynnika przenikania ciepła U [W/(m ² K)] i oporów R [m ² K/W]:	Przegrody zewnętrzne		
		Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić wymagany współczynnik przenikania ciepła U_{min} zgodnie z WT 2021		
		U	R	Czy wymaga docieplenia?
	Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)	1,454	0,688	TAK
	Strop pod strychem 1 (STRNOK1)	1,725	0,580	TAK
		Uwagi:		
2	Okna podwójnie szklone: w lokalach - PCV $U_{sr} = 1,3$ i drewniane $U_{sr} = 3,0$ W/(m ² K). Okna pojedynczo szklone: strych - stare drewniane - $U = 5,0$ W/(m ² K). Drzwi wejściowe na klatkach schodowych: 3 szt. - PCV nieocieplone - $U_{sr} = 2,6$ W/(m ² K)	Okna i drzwi		
		Możliwa jest wymiana starych okien w pom. ogrzewanych na bardziej szczelne o współczynniku U zgodnie z WT 2021 nie większym niż 0,9 W/(m ² K) ($t_{i>16^{\circ}C}$) lub 1,4 W/(m ² K) ($t_{i<16^{\circ}C}$) i dla okien połaciowych nie większym niż 1,1 W/(m ² K) ($t_{i>16^{\circ}C}$) lub 1,4 W/(m ² K) ($t_{i<16^{\circ}C}$) oraz drzwi zewnętrznych wejściowych o współczynniku U nie większym niż 1,3 W/(m ² K) (w pom. ogrzewanych). Wg. WT 2021 - nowe okna i drzwi zewnętrzne w przegrodach zewnętrznych pom. nieogrzewanych - bez wymagań. Nie rozpatruje się modernizacji.		
3	Wentylacja pomieszczeń realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Nie stwierdza się zbyt małego przewietrzania. W okresie zimowym występuje nadmierny napływ zimnego powietrza w pomieszczeniach gdzie nie wymieniono jeszcze stolarki okiennej, co zwiększa zużycie energii na ogrzewanie	Wentylacja		
		Nie rozpatruje się modernizacji.		
4	C.w.u. przygotowana indywidualnie w kotłach gazowych i podgrzewaczach elektr. z zas. System nie jest wyposażony w wodomierze indywidualne. Przewody z rur stalowych. Stan przewodów - dobry, stan izolacji termicznej: dobry.	System zaopatrzenia w c.w.u.		
		Nie rozpatruje się modernizacji.		
5	Ciepło dostarczane z indywidualnych źródeł ciepła (piece kaflowe, kotły gazowe). Instalacje c.o. mieszkaniowe. Przy grzejnikach brak zaworów termostatycznych. Jako elementy grzejne są grzejniki żeliwne członowe, stalowe płytowe Przewody stalowe, czarne, spawane, prowadzone po wierzchu. Stan przewodów: dobry.	System grzewczy		
		Nie rozpatruje się modernizacji.		

6. Wykaz wskazanych do oceny i dokonania wyboru ulepszeń remontowych wchodzących w zakres przedsięwzięć remontowych.

Poniższa tabela zawiera zestaw robót objętych planem robót remontowych, o którym mowa w przepisach określających warunki użytkowania budynków (§ 7 i 8 Rozp. Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16.08.1999 w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U.74, poz 836)).

L.p.	Rodzaj ulepszeń lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych
2	j.w. lecz przez strop pod strychem	Ocieplenie stropu pod strychem
3	Wymiana starego okna drewnianego na okno PCV na strychu - 1 szt ($1 \times 0,85 = 0,85$ m ²) oraz drzwi deskowych na strych 1 szt ($0,72 \times 1,3 = 0,936$ m ²)	Pilne
4	Remont klatek schodowych	Pilne
5	Remont dachu	Pilne
6	Roboty towarzyszące do poz. związanych z termomodernizacją - poz. nr 1 i 2	Pilne

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wskazanie rodzajów ulepszeń termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

L.p.	Rodzaj ulepszeń lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
I	Ulepszenia dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzanie powietrza wentylacyjnego	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 styropianem metodą bezspoinową ("lekką moką") wraz z robotami towarzyszącymi Ocieplenie stropu wewnętrznego pod strychem wełną mineralną od góry (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB)
Uwagi:		

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

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie		w stanie obecnym	po termo-modernizacji	jednostka
t_{wo}		20,0	20,0	°C
t_{zo}		-16,0	-16,0	°C
S_d	dla przegród zewnętrznych	3 800,6	3 800,6	dzień K a
	dla stropu nad nieogrzewaną piwnicą	0,0	0,0	
Ogrzewanie	O_{om}, O_{im}	0,00	0,00	z/(MW.mc)
	O_{oz}, O_{iz}	156,19	213,00	z/GJ
	A_{to}, A_{bi}	503,16	186,32	z/m-c
C.w.u.	O_{om}, O_{im}	177,24	177,24	z/(MW.mc)
	O_{oz}, O_{iz}	130,37	130,37	z/GJ
	A_{to}, A_{bi}	93,16	93,16	z/m-c

* liczbę stopniodni przyjęto dla stacji met.: Szczecinek Strefa klim.: I
Ceny za ciepło brutto z podatkiem VAT z dnia sporządzania audytu

Składowe opłaty za ciepło do ogrzewania w zależności od nośnika energii:

O _{om} , O _{im}				
gaz	50%	0,00 z/(MW.mc)	0,00	z/(MW.mc)
węgiel	50%	0,00 z/(MW.mc)		
O _{oz} , O _{iz}				
gaz	50%	213,00 z/GJ	156,19	z/GJ
węgiel	50%	99,37 z/GJ		
A _{to} , A _{bi}				
gaz	50%	186,32 z/m-c	503,16	z/m-c
węgiel	50%	820,00 z/m-c		

Składowe opłaty za ciepło do podgrzania c.w.u. w zależności od nośnika energii:

O _{om} , O _{im}				
gaz	50%	354,49 z/(MW.mc)	177,24	z/(MW.mc)
en. elektr.	50%	0,00 z/(MW.mc)		
O _{oz} , O _{iz}				
gaz	50%	66,29 z/GJ	130,37	z/GJ
en. elektr.	50%	194,44 z/GJ		
A _{to} , A _{bi}				
gaz	50%	186,32 z/m-c	93,16	z/m-c
en. elektr.	50%	0,00 z/m-c		

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściany zewnętrzne 1		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia mieszkania				A = 349,62 m² A_{kosz} = 356,12 m² tz = -16,0 °C tw = 20,0 °C Sd = 3800,6		
Opis wariantów ulepszenia Przewiduje się docieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia $\lambda = 0,032 \text{ W/m}\cdot\text{K}$. Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.						
$U_0 = 1,454 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ w stanie istniejącym						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,12	0,14	0,15
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		3,750	4,375	4,688
3	Opór cieplny R	m ² K/W	0,688	4,438	5,063	5,375
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie $Q_{0u} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	166,93	25,87	22,68	21,36
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0u}, q_{1u} = 10^{-6} \cdot A / (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0183	0,0028	0,0025	0,0023
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{roo} = (Q_0 \cdot O_{0z} - Q_1 \cdot O_{1z}) + 12(q_{0u} \cdot O_{0m} - q_{1u} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		24 363,33	25 043,59	25 324,39
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		430,48	442,48	448,48
8	Koszt realizacji ulepszenia N_U	zł		153 302,02	157 575,46	159 712,18
9	SPBT = $N_U / \Delta O_{roo}$	lata		6,292	6,292	6,307
10	Współczynnik przenikania ciepła U_0, U_1	W/m ² K	1,454	0,225	0,198	0,186
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² na podstawie: kosztorysu inwestorskiego. Koszt ulepszenia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A_{kosz}). Powierzchnie A i A_{kosz} - netto (bez okien i drzwi), bez uwzględnienia powierzchni ościeży. Przyjęta cena jednostkowa uwzględnia koszt wykonania ościeży i naprawy ścian. <u>Uwaga:</u> W miejscach gdzie nie można ze względów technicznych zastosować powyższej grubości ocieplenia dopuszcza się montaż cieńszej warstwy ocieplenia (np. przy oknach lub drzwiach). W wariantie 2 przyjęto pierwszą grubość produkowaną przez producentów materiału na ocieplenie spełniającą wymogi spełniającą wymogi WT 2021 dotyczące maksymalnego współczynnika U dla tej przegrody.						
Wybrany wariant :		2	Koszt	157 575,46 zł	SPBT=	6,292 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty przez przenikanie		ciepła		Przegroda		
		Strop pod strychem 1				
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczania strat		A =	269,64 m ²	
		powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia		A _{kosz} =	240,36 m ²	
		pom. nieogrzewane		tz =	-6,3 °C	
		strych 1		tw =	20,0 °C	
		mieszkania		Sd =	3800,6	
Opis wariantów ulepszenia						
Przewiduje się ocieplenie stropu pod strychem warstwą płyt z wełny mineralnej (od góry) (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB) o współczynnika przewodzenia $\lambda = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$. Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.						
U ₀ = 1,725 W/m ² ·K w stanie istniejącym						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,20	0,22	0,24
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		5,714	6,286	6,857
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	0,580	6,294	6,865	7,437
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie Q _{0u} , Q _{1u} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A·U _c	GJ/a	152,7353	14,0677	12,8968	11,9059
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie q _{0u} , q _{1u} = 10 ⁻⁶ ·A/(t _{w0} -t _{z0})·U _c	MW	0,0122	0,0011	0,0010	0,0010
6	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO _{roo} = (Q ₀ ·O _{0z} -Q ₁ ·O _{1z})+12(q _{0u} ·O _{0m} -q _{1u} ·O _{1m})+12(Ab ₀ -Ab ₁)	zł/a		24 660,70	24 910,10	25 121,17
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		202,27	204,27	206,77
8	Koszt realizacji ulepszenia N _u	zł		48 618,72	49 099,44	49 700,34
9	SPBT= N _u /ΔO _{roo}	lata		1,972	1,971	1,978
10	Współczynnik przenikania ciepła U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	1,725	0,159	0,146	0,134
Podstawa przyjętych wartości N_u Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² na podstawie: kosztorysu inwestorskiego. Koszt ulepszenia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej przegrody. <u>Uwaga:</u> W wariantcie 2 przyjęto pierwszą grubość produkowaną przez producentów materiału na ocieplenie spełniającą wymogi WT 2021 dotyczące maksymalnego współczynnika U dla tej przegrody.						
Wybrany wariant :		2	Koszt :	49 099,44 zł	SPBT=	1,971 lat

Zestawienie optymalnych ulepszeń i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT			
Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia	Planowane koszty robót brutto N [zł]	SPBT [lata]
1	2	3	4
1	Ocieplenie stropu wewnętrznego pod strychem wełną mineralną od góry (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB)	49 099,44	1,971
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	157 575,46	6,292
<u>Uwaga :</u>			

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

Dane: $Q_{oco} = 394,00$ GJ/a $w_{t0} = 1$ $w_{d0} = 1$ $\eta_0 = 0,610$

Przewiduje się następujące ulepszenia termomodernizacyjne poprawiające sprawność systemu grzewczego i dostosowujące instalację do aktualnych wymagań technicznych:

Nie rozpatruje się modernizacji.

W tabeli poniżej zestawiono zmiany wartości sprawności składowych systemu grzewczego związane z wprowadzeniem proponowanych ulepszeń termomodernizacyjnych.

Lp.	Opis	Wartości sprawności	
		przed	po
1	rodzaj systemu zasilania	indywidualne mieszkaniowe	indywidualne mieszkaniowe
2	sprawność wytwarzania ciepła	$\eta_g = 0,830$	$\eta_g = 0,830$
3	sprawność przesyłu ciepła	$\eta_d = 1,000$	$\eta_d = 1,000$
4	sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_e = 0,735$	$\eta_e = 0,735$
5	sprawność akumulacji ciepła	$\eta_s = 1,000$	$\eta_s = 1,000$
6	sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_0 = 0,610$	$\eta_1 = 0,610$
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t = 1,000$	$w_t = 1,000$
8	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d = 1,000$	$w_d = 1,000$

Ocena proponowanego przedsięwzięcia

Lp.	Omówienie	jedn.	Stan istniejący	Stan po modern.
1	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego η_{tot}	-	0,610	0,610
2	Uwzględnienie przerw tygodniowych w_t	-	1,00	1,00
3	Uwzględnienie przerw dobowych i podzielników kosztów w_d	-	1,00	1,00
4	Koszt przedsięwzięcia N_{co}	zł	0,00	
5	SPBT	lata	0,000	

Koszty na podstawie: kosztorysu inwestorskiego.

	szt.	cena	koszt
1 Koszty kwalifikowane dotyczące ww. zakresu prac.			0,00
razem:			0,00

7.4. ZESTAW ULEPSZEŃ WCHODZĄCYCH W ZAKRES PRZEDSIĘWZIĘCIA REMONTOWEGO NIEZBĘDNYCH DO SPEŁNIENIA WARUNKU DOTYCZĄCEGO ZMNIEJSZENIA ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA I OCENA UZYSKANYCH OSZCZĘDNOŚCI ENERGII (Tab. 3).

Wykaz zakresu prac niezbędnych do spełnienia warunku dotyczącego zmniejszenia rocznego zapotrzebowania ciepła		
Lp.	Rodzaj prac (ulepszeń) zmniejszających roczne zapotrzebowanie ciepła	
1	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	
2	Ocieplenie stropu wewnętrznego pod strychem wełną mineralną od góry (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB)	
Istniejące roczne zapotrzebowanie ciepła (co+cwu)		kWh/rok 197 730
Roczne zapotrzebowania ciepła po ulepszeniu remontowym (co+cwu)		kWh/rok 90 476
Zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową		kWh/rok 107 254
		GJ/rok 386,12
% oszczędności energii w stosunku do stanu istniejącego		% 54,24%
EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na potrzeby ogrzewania (po modernizacji)		kWh/m ² rok 212,3
EK - Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania (po modernizacji)		kWh/m ² rok 163,3
Przewidywany wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego		0,1291
Uwagi:		

7.7. UZASADNIENIE KOSZTÓW ROBÓT REMONTOWYCH PRZYJĘTYCH W PKT. 7.5.

Lp.	Rodzaj robót	Koszt robót w zł netto	Uzasadnienie przyjętego kosztu
1	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	145 903,20	wg kosztorysu inwestorskiego
2	Ocieplenie stropu wewnętrznego pod strychem wełną mineralną od góry (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB)	45 462,44	wg kosztorysu inwestorskiego
3	Wymiana starego okna drewnianego na okno PCV na strychu - 1 szt ($1 \times 0,85 = 0,85 \text{ m}^2$) oraz drzwi deskowych na strych 1 szt ($0,72 \times 1,3 = 0,936 \text{ m}^2$)	1 890,69	wg kosztorysu inwestorskiego
4	Remont klatek schodowych	35 696,34	wg kosztorysu inwestorskiego
5	Remont dachu	36 605,75	wg kosztorysu inwestorskiego
6	Roboty towarzyszące do poz. związanych z termomodernizacją - poz. nr 1 i 2	20 938,56	wg kosztorysu inwestorskiego
Uwagi: Oferty i kosztorysy są przechowywane w siedzibie Inwestora oraz Zarządcy.			

8. Opis techniczny przedsięwzięcia remontowego przewidzianego do realizacji

Wskazany wariant przedsięwzięcia remontowego obejmuje wykonanie następujących prac:

l.p.	zakres ulepszeń	ilość	grubość	wsp. λ	wsp. U_0	wsp. U_1
		m ²	m	W/(m K)	W/(m ² K)	W/(m ² K)
1	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	356,12	0,14	0,032	1,454	0,198
2	Ocieplenie stropu wewnętrznego pod strychem wełną mineralną od góry (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB)	240,36	0,22	0,035	1,725	0,146
3	Wymiana starego okna drewnianego na okno PCV na strychu - 1 szt (1 x 0,85 = 0,85 m ²) oraz drzwi deskowych na strych 1 szt (0,72 x 1,3 = 0,936 m ²)	-	-	-	-	-
4	Remont klatek schodowych	-	-	-	-	-
5	Remont dachu	-	-	-	-	-
6	Roboty towarzyszące do poz. związanych z termomodernizacją - poz. nr 1 i 2	-	-	-	-	-

Uwagi:

Powyższe roboty powinny być wykonane według dokumentacji projektowo-kosztorysowej opracowanej zgodnie z niniejszym audytem. Ocieplenie przegród podlegających termomodernizacji należy wykonać zgodnie z instrukcją systemu opisaną w projekcie technicznym. Wyliczone efekty mogą różnić się od rzeczywistych w przypadku odmiennej eksploatacji ogrzewanych pomieszczeń od założonych.

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

- zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię 54,24% , czyli powyżej 10%
- planowany kredyt nie przekracza wartości możliwej do zaciągnięcia przez Inwestora,
- środki własne Inwestora wyniosą 0,00 zł, co spełnia oczekiwania Inwestora.

Dalsze działania Inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej z bankiem kredytującym
2. Uzyskanie pozytywnej weryfikacji wniosku i audytu, przyznanie premii remontowej
3. Wybór projektanta i wykonawcy robót, zawarcie umów
4. Dokonanie prawomocnego zgłoszenia robót lub uzyskanie pozwolenia na budowę
5. Przeprowadzenie postępowania dla wyłonienia wykonawcy robót i zawarcie umowy
6. Realizacja robót z wykorzystaniem kredytu oraz dotacji i odbiór techniczny całości prac
7. Wystąpienie o przekazanie premii remontowej przez BGK bankowi kredytującemu realizację robót
8. Zmiana mocy zamówionej u dostawcy gazu ziemnego / energii cieplnej - jeśli dotyczy
9. Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym)

Załączniki

Załącznik 1	Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
Załącznik 2	Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym
Załącznik 3	Obliczenie zapotrzebowania na ciepło dla ogrzewania i wentylacji (zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2008).
Załącznik 4	Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie przed i po modernizacji.
Załącznik 5	Wyniki komputerowych obliczeń zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy programu OZC
Załącznik 5a	Określenie wskaźnika rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na energię końcową oraz wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dla c.o.+
Załącznik 6	Szkic budynku
Załącznik 7	Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej - gaz.
Załącznik 7a	Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej - węgiel.
Załącznik 7b	Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej - en. elektryczna.
Załącznik 8	Obliczenie redukcji emisji CO ₂ - w wyniku termomodernizacji
Załącznik 9	Zdjęcia budynku
Załącznik 10	Wydruk programu OZC dla stanu istniejącego oraz dla wariantu po termomodernizacji

Załącznik 1

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

Lp.	Pomieszczenie	Ilość	Jednostkowy strumień powietrza went. wg. normy, m ³ /h	Strumień powietrza wentylacyjnego, m ³ /h
1	2	3	4	5
1	Kuchnia z oknem zewnętrznym, z kuchenką gazową lub węglową	8	70	560
2	Łazienka (z WC lub bez)	8	50	400
Razem mieszkania				960,0
3	Klatka schodowa	3	0,3 wym/h	16,2
4	Strych 1	1	0,5 wym/h	132,2
Ogółem strumień powietrza wentylowanego			V_o [m ³ /h]=	1 108,4
Strumień powietrza infiltrującego			V_{inf} [m ³ /h]=	165,5
Razem strumień powietrza			V_o+V_{inf} [m ³ /h]=	1273,9
Kubatura wentylowana budynku			m ³	1231,6
Średnia krotność wymian powietrza wentylacyjnego			h ⁻¹	0,9
			$V_{nom} = \Psi$	1108,4

Załącznik 2

Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym

1. Sprawność wytwarzania ciepła

nośnik	udział	sprawn.	rodzaj źródła ciepła
gaz	50,0%	0,860	kotły gazowe
węgiel	50,0%	0,800	piece kaflowe

RAZEM: 100,0%

$\eta_g = 0,830$	Ciepło dostarczane z indywidualnych źródeł ciepła (piece kaflowe, kotły gazowe). Instalacje c.o. mieszkaniowe.
------------------	--

2. Sprawność przesyłu ciepła

$\eta_d = 1,000$	udział	sprawn.	rodzaj systemu grzewczego
	100,00%	1,000	Ogrzewania mieszkaniowe

3. Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła

$\eta_e = 0,735$	udział	sprawn.	rodzaj instalacji
	50,0%	0,770	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej, bez automatycznej regulacji miejscowej
	50,00%	0,700	Ogrzewanie piecowe lub z kominka

4. Sprawność akumulacji ciepła

$\eta_s = 1,000$	Brak zasobnika buforowego
------------------	---------------------------

5. Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia

$w_t = 1,000$

6. Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu w okresie doby

$w_d = 1,000$

7. Sprawność całkowita systemu grzewczego

$\eta_o = 0,610$

Załącznik 3

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło dla ogrzewania i wentylacji (zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2008).

Lp	Charakterystyka systemu	Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji	Uwagi
1	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego dla ogrzewania i wentylacji (wyniki obliczenia) $Q_{K,nd}$	GJ/a	394	158,45	
		kWh/rok	109 444	44 014	
2	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego η_{Wtot}	-	0,610	0,610	
Energia końcowa					
3	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową $Q_{K,H}$	GJ/a	645,85	259,73	
		kWh/rok	179 402,4	72 148,0	
4	Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię końcową E_{K_H}	kWh/(m ² *rok)	452,3	181,9	
Energia pomocnicza					
5	Zapotrzebowanie mocy elektrycznej do napędu	W/m ²	0,075	0,075	kotły gazowe
6	Czas działania urz. pomocniczego	h/rok	2350	2350	
7	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok	69,90	69,90	
		GJ/a	0,25	0,25	
Energia pierwotna					
8	Współczynniki nakładu na nieodnawialną energię pierwotną				
	- dla ciepła	-	1,100	1,100	gaz ziemny i węgiel kam.
	- dla energii elektrycznej	-	2,500	2,500	en. elektr.
9	Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,H}$	GJ/a	711,06	286,34	
		kWh/rok	197 517,4	79 537,6	

Załącznik 4

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplą na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie przed i po modernizacji.

1. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej.

L.p.	Charakterystyka systemu	Jednostka	Przed	Po	Uwagi
1	Ciepło właściwe wody c_w	$\text{kJ/kg}^{\circ}\text{K}$	4,19	4,19	
2	Gęstość wody ρ	kg/dm^3	1	1	
3	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową V_{ud}	$\text{dm}^3/(\text{m}^2 \text{ dzień})$	1,600	1,600	
4	Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana) A_i	m^2	396,61	396,61	
5	Obliczeniowa temperatura ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym Φ_w	$^{\circ}\text{C}$	55	55	
6	Obliczeniowa temperatura wody przed podgrzaniem Φ_0	$^{\circ}\text{C}$	10	10	
7	Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu c.w.u. k_R	-	0,900	0,900	
8	Czas użytkowania t_R	doba	365	365	
9	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,rd}=V_{ud} \cdot A_i \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\Phi_w - \Phi_0) \cdot k_R \cdot t_R / 3600$	kWh/rok	10 918,0	10 918,0	
10	sprawność wytwarzania ciepła $n_{w,g}$	-	0,805	0,805	C.w.u. przygotowana indywidualnie w kotłach gazowych i podgrzewaczach elektr. z zas.
11	sprawność przesyłu ciepła $n_{w,d}$	-	0,800	0,800	
12	sprawność akumulacji ciepła $n_{w,s}$	-	0,925	0,925	
13	sprawność sezonowa wykorzystania $n_{w,e}$	-	1,000	1,000	
14	średnia roczna sprawność całkowita systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej $n_{w,tot}$	-	0,596	0,596	
Energia końcowa					
15	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,w}$	kWh/rok	18 328,02	18 328,02	
		GJ/a	66,98	66,98	
16	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową E_{Kw}	$\text{kWh}/(\text{m}^2 \text{ rok})$	46,2	46,2	
Energia pomocnicza					
17	Zapotrzebowanie mocy elektrycznej do napędu $q_{el,w}$	W/m^2	0,02	0,02	kotle gazowe
18	Czas działania urządzenia pomocniczego $t_{el,w}$	h/rok	3650,00	3650,00	
19	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą $E_{el,pom,w}$	kWh/rok	28,95	28,95	
Energia pierwotna					
20	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla ciepła w_w	-	1,800	1,800	gaz ziemny, en. elektryczna
21	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla en. el. w_{el}	-	2,500	2,500	en. elektryczna
22	Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,w}$	kWh/rok	33 062,81	33 062,81	
		GJ/a	119,03	119,03	
23	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP_w	$\text{kWh}/(\text{m}^2 \text{ rok})$	83,4	83,4	

sprawności wytwarzania ciepła $n_{w,g}$ - dla poszczególnych źródeł ciepła:

nośnik	przed		po		rodzaj źródła ciepła przed/po
	udział	sprawność	udział	sprawność	
gaz ziemny	50,00%	0,650	50,00%	0,650	kotły gazowe
en. elektryczna	50,00%	0,960	50,00%	0,960	elektryczne podgrzewacze akumulacyjne (z zasobnikiem)
RAZEM:		100,00%	100,00%		

2. Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej i średniego kosztu podgrzania ciepłej wody.

L.p.	Charakterystyka systemu	Jednostka	Przed	Po
1	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla 1 użytkownika V_{cw}	$\text{dm}^3/\text{os} \cdot \text{d}$	48,00	48,00
2	Jednostki odniesienia - liczba osób L	os	16	16
3	Średnie dobowe zapotrzebowanie cwu w budynku $V_{td}=(L \cdot V_{cw})/1000$	m^3/d	0,768	0,768
4	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{gh}=V_{td}/18$	m^3/h	0,043	0,043
5	Wsp. godzinowej nierównomierności rozbiórki c.w.u. $N_h=9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	1,00	1,00
6	Współczynnik korekcyjny temperatury k_t	-	1,00	1,00
7	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $Q_{cw}=c_w \cdot \rho \cdot 1000 \cdot (\Phi_w - \Phi_0) \cdot k_t / n_{w,tot} \cdot 10^6$	GJ/m^3	6,757	6,757
8	Zapotrzebowanie mocy cieplnej na przygotowanie c.w.u. $\Phi = [Q_{Kw}/(t_r \cdot 18)] \cdot N_h$	kW	5,03	5,03

Załącznik 5

Wyniki komputerowych obliczeń mocy i zapotrzebowania ciepła na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy programu OZC oraz obliczenie energii elektrycznej pomocniczej.

Wariant	Zapotrzebowanie 1 *		Zapotrzebowanie 2 **
	mocy cieplnej [kW]	ciepła Q_H [GJ/a]	ciepła Q_H [GJ/a]
po termomod.	19,067	158,450	102,020
stan istniejący	43,676	394,000	335,480

Uwaga:

Obliczeń dokonano programem Audytor OZC 7.0 Pro.

* - zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2008

** - zgodnie z metodologią obliczania charakterystyki energetycznej budynku

Energia elektryczna pomocnicza					Uwagi
	przed kWh/rok	po kWh/rok	przed GJ/rok	po GJ/rok	
ogrzewanie	69,90	69,90	0,25	0,25	kotły gazowe
wentylacja	0,00	0,00	0,00	0,00	
ciepła woda	28,95	28,95	0,10	0,10	kotły gazowe
razem	98,86	98,86	0,36	0,36	
razem w MWh/rok	0,10	0,10			

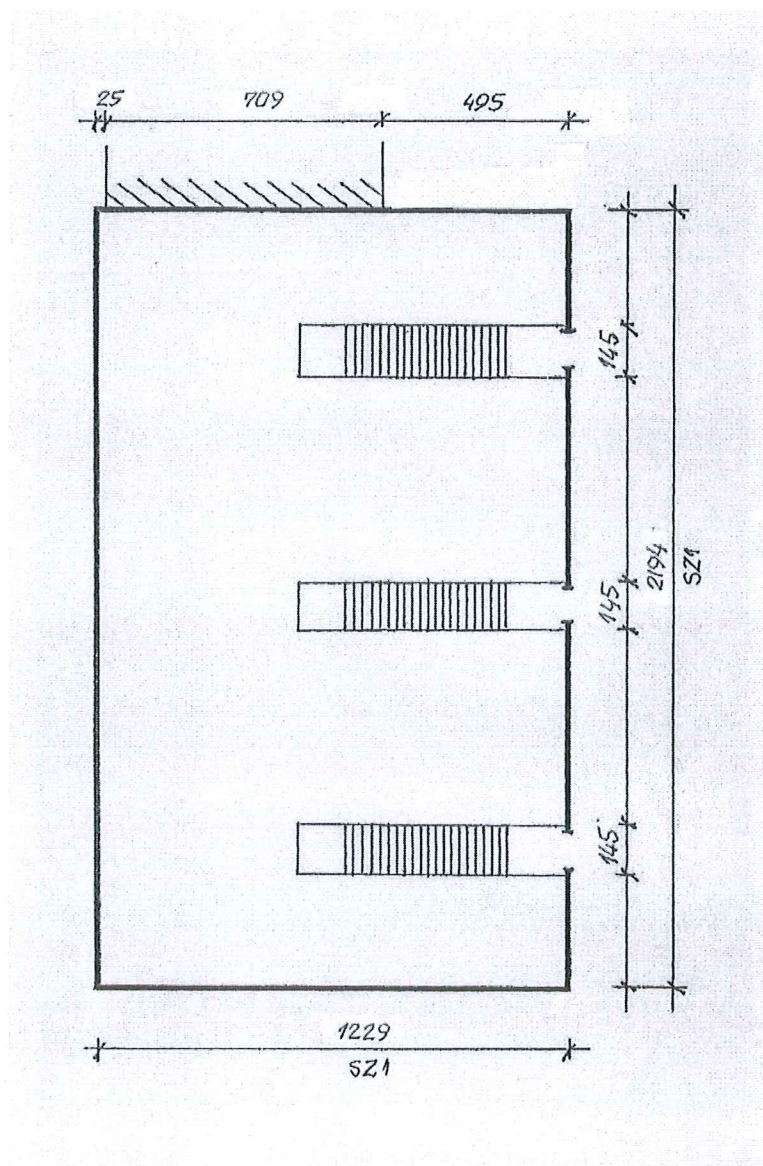
Załącznik 5a

Określenie wskaźnika rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na energię końcową oraz wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dla c.o.+ c.w.u. (zgodnie z metodologią obliczania charakterystyki energetycznej budynku).

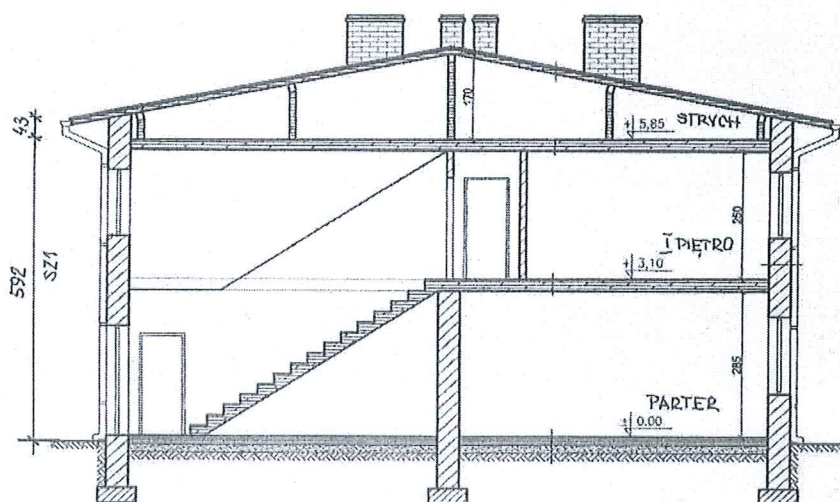
L.p.	Zapotrzebowanie	Jednostka	Przed	Po
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q_K				
1	Ogrzewanie i wentylacja - $Q_{K,H}$	GJ/rok	335,48	102,02
		kWh/rok	152 756,15	46 453,39
2	Ciepła woda użytkowa - $Q_{K,W}$	GJ/rok	65,98	65,98
		kWh/rok	18 328,02	18 328,02
3	Ogółem - Q_K	kWh/rok	171 084,17	64 781,40
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową	kWh/rok	106 302,76	
		%	62,13	
5	Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię końcową E_K	kWh/(m ² *rok)	431,37	163,34
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną Q_P				
1	Ogrzewanie i wentylacja - $Q_{P,H}$	kWh/rok	168 031,76	51 098,73
	wsp. n.n.e.p.	-	1,100	1,100
2	Ciepła woda użytkowa - $Q_{P,W}$	kWh/rok	32 990,43	32 990,43
	wsp. n.n.e.p.	-	1,800	1,800
3	Energia pomocnicza - $E_{pomco,vent}$	kWh/rok	69,90	69,90
	wsp. n.n.e.p.	-	2,500	2,500
4	Energia pomocnicza - E_{pomcw}	kWh/rok	28,95	28,95
	wsp. n.n.e.p.	-	2,500	2,500
5	Ogółem - Q_P	kWh/rok	201 121,05	84 188,01
6	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową	kWh/rok	116 933,04	
		%	58,14	
7	Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię pierwotną E_P	kWh/(m ² *rok)	507,10	212,27

Załącznik 6

Szkic budynku



Przekrój budynku



Załącznik 7

Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej - gaz.

Ciepła woda				kotły gazowe			
	przed	po		udział %	50,00%	udział %	50,00%
ilość:	4	4	opal:	gaz ziemny	W-3	gaz ziemny	W-3
Obliczenie rocznego zużycia gazu i kosztów				stan istniejący		po termomodernizacji	
1	Zużycie ciepła			32,99 GJ/a		32,99 GJ/a	
2	Moc cieplna			0,0019 MW		0,0019 MW	
3	Wartość opałowa gazu			0,03665 GJ/m ³		0,03665 GJ/m ³	
4	Zużycie gazu			900 N m ³ /a		900 N m ³ /a	
5	Współczynnik konwersji			11,502 kWh/m ³		11,502 kWh/m ³	
6	Zużycie gazu			10354 kWh/a		10354 kWh/a	
7	Opłata za pobór gazu (netto)			0,51673 zł/kWh		0,51673 zł/kWh	
8	Opłata abonamentowa (netto)			6,40 zł/szt*m-c		6,40 zł/szt*m-c	
9	Opłata przesyłowa stała (netto)			31,47 zł/szt*m-c		31,47 zł/szt*m-c	
10	Opłata przesyłowa zmienna (netto)			0,03506 zł/kWh		0,03506 zł/kWh	
11	Koszt zmienny (netto)			5 712,96 zł/rok		5 712,96 zł/rok	
12	Koszt stały (netto)			1 817,76 zł/rok		1 817,76 zł/rok	
13	Roczne koszty dostawy gazu (netto)			7 530,72 zł/rok		7 530,72 zł/rok	
14	VAT			1 732,07 zł/rok		1 732,07 zł/rok	
15	Roczne koszty dostawy gazu (brutto)			9 262,79 zł/rok		9 262,79 zł/rok	
16	Opłata zmienna przeliczona (brutto)			213,00 zł/GJ		213,00 zł/GJ	
17	Opłata stała przeliczona (brutto)			0,00 zł/MW/m-c		0,00 zł/MW/m-c	
18	Opłata abonamentowa (brutto)			186,32 zł/m-c		186,32 zł/m-c	

Ogrzewanie				kotły gazowe			
	przed	po		udział %	50,00%	udział %	50,00%
ilość:	4	4	opal:	gaz ziemny	W-3	gaz ziemny	W-3
Obliczenie rocznego zużycia gazu i kosztów				stan istniejący		po termomodernizacji	
1	Zużycie ciepła			322,92 GJ/a		129,87 GJ/a	
2	Moc cieplna			0,0218 MW		0,0095 MW	
3	Wartość opałowa gazu			0,03665 GJ/m ³		0,03665 GJ/m ³	
4	Zużycie gazu			8811 N m ³ /a		3543 N m ³ /a	
5	Współczynnik konwersji			11,502 kWh/m ³		11,502 kWh/m ³	
6	Zużycie gazu			101344 kWh/a		40756 kWh/a	
7	Opłata za pobór gazu (netto)			0,51673 zł/kWh		0,51673 zł/kWh	
8	Opłata abonamentowa (netto)			6,40 zł/szt*m-c		6,40 zł/szt*m-c	
9	Opłata przesyłowa stała (netto)			31,47 zł/szt*m-c		31,47 zł/szt*m-c	
10	Opłata przesyłowa zmienna (netto)			0,03506 zł/kWh		0,03506 zł/kWh	
11	Koszt zmienny (netto)			55 920,88 zł/rok		22 488,99 zł/rok	
12	Koszt stały (netto)			1 817,76 zł/rok		1 817,76 zł/rok	
13	Roczne koszty dostawy gazu (netto)			57 738,64 zł/rok		24 306,75 zł/rok	
14	VAT			13 279,89 zł/rok		5 590,55 zł/rok	
15	Roczne koszty dostawy gazu (brutto)			71 018,53 zł/rok		29 897,31 zł/rok	
16	Opłata zmienna przeliczona (brutto)			213,00 zł/GJ		213,00 zł/GJ	
17	Opłata stała przeliczona (brutto)			0,00 zł/MW/m-c		0,00 zł/MW/m-c	
18	Opłata abonamentowa (brutto)			186,32 zł/m-c		186,32 zł/m-c	

Załącznik 7a

Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej - węgiel.

Ogrzewanie				piece kaflowe		piece kaflowe	
	przed	po		udział %	50,00%	udział %	50,00%
ilość:	4	4	opał:	węgiel kam.		węgiel kam.	
Obliczenie rocznego zużycia opału i kosztów				stan istniejący		po termomodernizacji	
1	Zużycie ciepła			322,9 GJ/a		129,9 GJ/a	
2	Moc cieplna			0,0218 MW		0,0218 MW	
3	Wartość opałowa			0,02228 GJ/kg		0,02228 GJ/kg	
4	Zużycie opału			14494 kg/a		5829 kg/a	
5	Cena jednostkowa opału			1,80 zł/kg		1,80 zł/kg	
6	Roczny koszt zmienny			26089,04 zł/rok		10491,90 zł/rok	
7	Roczny koszt stały			8 000,00 zł/rok		8 000,00 zł/rok	
8	Roczne koszty (netto)			34089,04 zł/rok		18491,90 zł/rok	
9	VAT 23%			7840,48 zł/rok		4253,14 zł/rok	
10	Roczne koszty (brutto)			41929,52 zł/rok		22745,04 zł/rok	
11	Opłata zmienna przeliczona (brutto)			99,37 zł/GJ		99,37 zł/GJ	
12	Opłata stała przeliczona (brutto)			0,00 zł/MW/m-c		0,00 zł/MW/m-c	
13	Opłata abonamentowa (brutto)			820,00 zł/m-c		820,00 zł/m-c	

Załącznik 7b

Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej - en. elektryczna.

Ciepła woda				elektryczne podgrzewacze akumulacyjne (z zasobnikiem)	elektryczne podgrzewacze akumulacyjne (z zasobnikiem)
	przed	po		udział %	50,00%
ilość:	4	4	źródło energii:	en. elektryczna - sieć elektroen.	en. elektryczna - sieć elektroen.
Obliczenie rocznego zużycia en. elektr. i kosztów				stan istniejący	stan istniejący
1	Moc urządzenia elektrycznego			6,00 kW	6,00 kW
2	Zużycie ciepła			32,99 GJ/a	32,99 GJ/a
3	Cena jednostkowa zmienna (brutto)			9,16 MWh	9,16 MWh
4	Cena jednostkowa stała (brutto)			0,7000 zł/kWh	0,7000 zł/kWh
5	Cena za abonament (brutto)			0,0000 zł/m-c	0,0000 zł/m-c
6	Koszt zmienny (brutto)			0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
7	Koszt stały (brutto)			6414,81 zł/rok	6414,81 zł/rok
8	Roczne koszty (brutto)			0,00 zł/rok	0,00 zł/rok
9	Oplata zmienna przeliczona na m-c (brutto)			6414,81 zł/rok	6414,81 zł/rok
10	Oplata stała przeliczona na m-c (brutto)			194,44 zł/GJ	194,44 zł/GJ
11	Oplata abonamentowa na m-c (brutto)			0,00 zł/MW/m-c	0,00 zł/MW/m-c
				0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c

Uwaga: koszt opłaty abonamentowej i stałej - pominięto

Załącznik 8

Obliczenie redukcji emisji CO₂ - w wyniku termomodernizacji

Nośnik energii	WSKAŹNIK EMISJI kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MWh	Rok bazowy - stan przed modernizacją		Okres eksploatacji - stan po modernizacji		
		Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Redukcja emisji MgCO ₂ /rok
1	3	4	5	6	7	8
Olej opałowy (podawać w GJ/rok)	77,750	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gaz ziemny (podawać w GJ/rok)	55,390	355,91	21,69	162,06	9,92	11,76
Gaz płynny (podawać w GJ/rok)	63,100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)	94,730	322,92	33,65	129,87	13,53	20,12
Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)	111,650	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomasa (podawać w GJ/rok)						
Inny (podać jaki) -	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe z ciepłowni (podawać w GJ/rok)	94,810	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę (podawać w GJ/rok)						
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni (podawać w GJ/rok)	93,540		0,00		0,00	0,00
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) (podawać w GJ/rok)						
Energia elektryczna zużyta na potrzeby budynku/ budynków (podawać w MWh/rok)	0,7080	9,28	6,56	9,28	6,56	0,00
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku/ budynków (podawać w MWh/rok)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SUMA			61,89		30,01	31,88
PROCENT REDUKCJI EMISJI						51,51%

Uwagi

Obliczenie redukcji emisji CO₂ dokonano w oparciu o wskaźniki emisji CO₂ w roku 2020 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2023 wg. KOBIZE. Dla energii elektrycznej pobieranej z krajowego systemu elektroenergetycznego zastosowano aktualny wskaźnik emisji dla odbiorców końcowych - 0,708 Mg CO₂/MWh (KOBIZE).

Załącznik 9

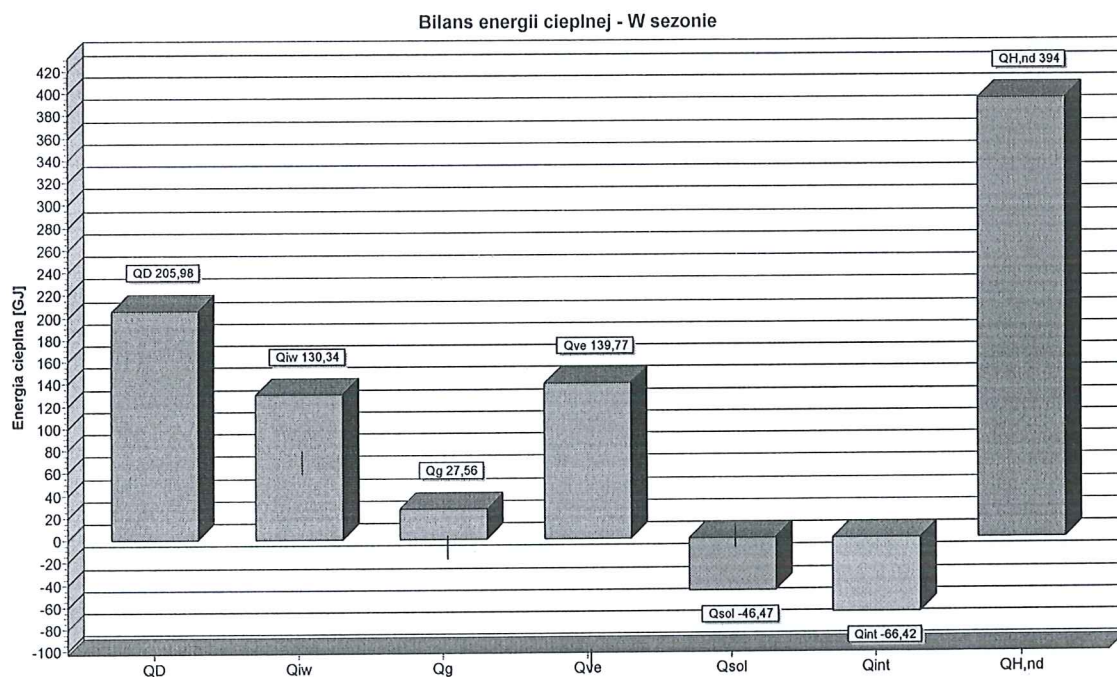
Zdjęcia budynku



Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek wielorodzinny	
	stan istniejący - moc	
Miejscowość:	78-520 Złocieniec	
Adres:	ul. Mirosławiecka 4A	
Projektant:	Roland Kałużniacki	
Plik danych:	C:\Users\rkalu\Documents\Audyt 6.9 Pro Pol	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA I	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-16	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,7	°C
Stacja meteorologiczna:	Szczecinek	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	396,6	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	1060,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	37183	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	6493	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	43676	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	43676	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	110,1	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	41,2	W/m ³

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek wielorodzinny	
	stan istniejący	
Miejscowość:	78-520 Złocieniec	
Adres:	ul. Mirosławiecka 4A	
Projektant:	Roland Kałużniacki	
Plik danych:	C:\Users\rkalu\Documents\Audytor 6.9 Pro Pol	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA I	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-16	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,7	°C
Stacja meteorologiczna:	Szczecinek	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	396,6	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	1060,9	m ³
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	123,4	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	46,1	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	165,5	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,9	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	960,0	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-16,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Szczecinek	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	1172,2	m ³ /h

Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	394,00	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	109443	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku	A_H :	396,61	m ²
Kubatura ogrzewana budynku	V_H :	1060,9	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	993,4	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	275,9	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	371,4	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	103,2	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$			
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:		16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		Nie	
Domyślne dane do obliczeń:			
Typ budynku:	Wielorodzinny		
Typ konstrukcji budynku:	Bardzo ciężka		
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne		
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia		
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.		
Stopień szczelności obudowy budynku:	Bez próby szczelności po		
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	4,0	1/h	
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie		
Domyślne dane dotyczące wentylacji:			
System wentylacji:	Naturalna		
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :			°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0		°C

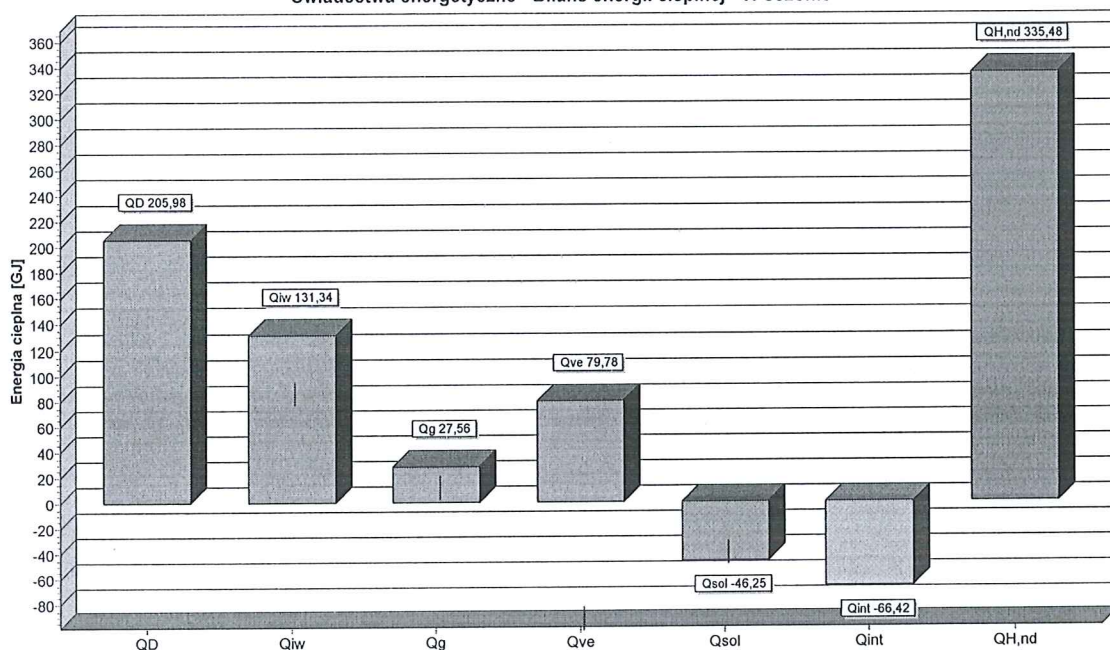


Bil	Miesiąc	$T_{em,m}$	Q_D	Q_{iw}	Q_g	Q_{ve}	$\eta_{H,gn}$	Q_{sol}	Q_{int}	$Q_{H,nd}$
		°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
☒	Styczeń	-0,1	31,69	20,25	4,24	21,51	0,997	2,92	7,54	67,25
☒	Luty	-1,0	29,91	19,13	4,00	20,30	0,997	3,15	6,81	63,40
☒	Marzec	2,5	27,59	17,57	3,69	18,72	0,993	5,57	7,54	54,56
☒	Kwiecień	6,1	21,21	13,40	2,84	14,39	0,979	8,15	7,30	36,72
☒	Maj	10,1	15,61	9,71	2,09	10,59	0,934	10,71	7,54	20,95
☐	Czerwiec	14,7	7,10	4,79	1,08	5,49	0,737	11,47	7,30	4,62
☐	Lipiec	17,2	3,88	2,36	0,59	3,00	0,474	11,61	7,54	0,75
☐	Sierpień	16,2	5,26	3,39	0,80	4,07	0,639	10,05	7,54	2,27
☒	Wrzesień	13,0	10,68	6,48	1,43	7,25	0,912	6,91	7,30	12,87
☒	Październik	8,8	17,66	11,03	2,36	11,98	0,981	4,67	7,54	31,06
☒	Listopad	5,6	21,97	13,88	2,94	14,91	0,994	2,55	7,30	43,92
☒	Grudzień	1,2	29,64	18,90	3,97	20,12	0,998	1,84	7,54	63,27
	W sezonie	7,9	205,98	130,34	27,56	139,77	0,971	46,47	66,42	394,00

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
D3	Dach 2,9 cm					
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
PAPA-L	0,0040	Papa na lepiku	0,180	1000	1,460	0,022
SOSNA-WZDŁ	0,0250	Drewno sosnowe wzdłuż włókien.	0,300	550	2,510	0,083
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						0,246
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						4,072
PNG1	Podłoga na gruncie 48,5 cm					
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SZ1						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 4,00 m						
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d_{nh} = m i długości D_h = m						
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d_{nv} = m i długości D_v = m						
SOSNA	0,0250	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	0,156
BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,036
PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,056
BET-CHUDY	0,1000	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,095
GRUZOBETON	0,1000	Gruzobeton.	1,000	1900	0,840	0,100
PIASEK-ŚR	0,2000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,500
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:						1,843
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						2,786
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,359
PNG2	Podłoga na gruncie 47,0 cm					
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SZ1						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 4,00 m						
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d_{nh} = m i długości D_h = m						
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d_{nv} = m i długości D_v = m						
TERAKOTA	0,0100	Terakota.	1,050	2000	0,840	0,010
BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,036
PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,056
BET-CHUDY	0,1000	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,095
GRUZOBETON	0,1000	Gruzobeton.	1,000	1900	0,840	0,100
PIASEK-ŚR	0,2000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,500
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:						1,834
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						2,630
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,380
STRNOK	Strop pod nieogr. poddaszem 18,0 cm					
Rodzaj przegrody: Strop pod nieogr. poddaszem, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
SOSNA-WZDŁ	0,0250	Drewno sosnowe wzdłuż włókien.	0,300	550	2,510	0,083
WAR.POW.SW	0,0200	Warstwa powietrzna słabo wentylowana.				0,080
GLINA	0,1000	Gлина.	0,850	1800	0,840	0,118

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
SOSNA-WZDŁ	0,0250	Drewno sosnowe wzdłuż włókien.	0,300	550	2,510	0,083
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,012
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						0,577
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						1,735
SW1	Ściana wewnętrzna 28,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGLA-PEŁN	0,2500	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,325
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						0,621
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						1,610
SZ1	Ściana zewnętrzna 40,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
CEGLA-PEŁN	0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,494
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						0,688
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						1,454

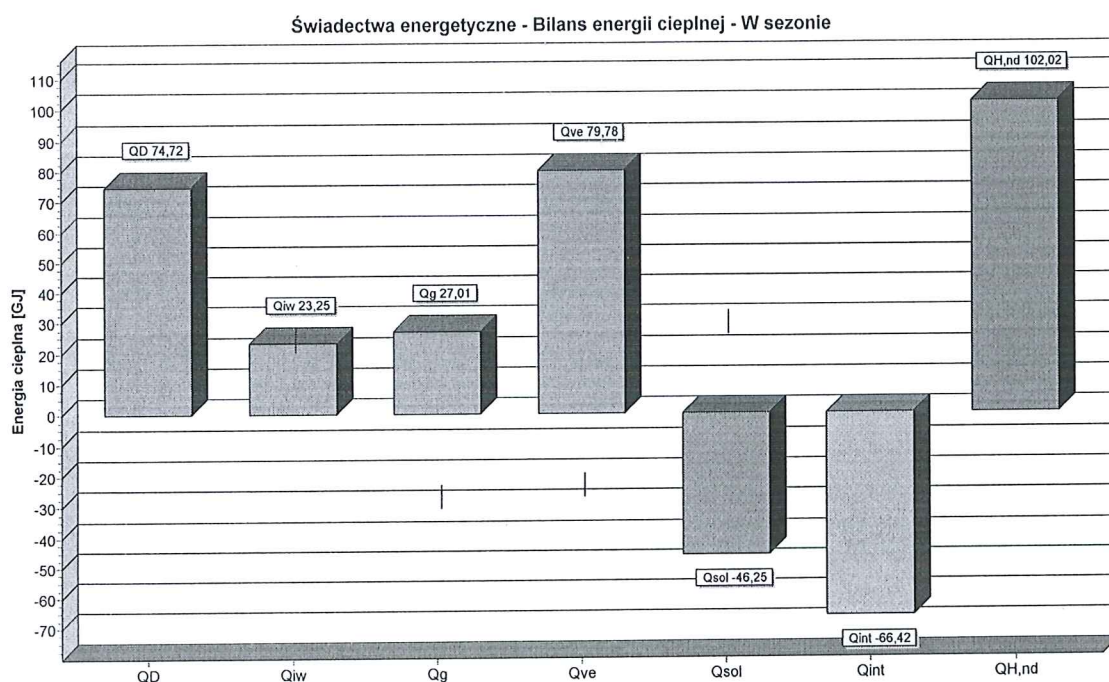
Świadectwa energetyczne - Bilans energii cieplnej - W sezonie



Bil	Miesiąc	L _{d,m}	T _{em,m}	Q _D	Q _{iW}	Q _g	Q _{ve}	η _{H,gn}	Q _{sol}	Q _{int}	Q _{H,nd}
		dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
☒	Styczeń	31	-0,1	31,69	20,42	4,24	12,28	0,998	2,91	7,54	58,20
☒	Luty	28	-1,0	29,91	19,29	4,00	11,58	0,998	3,14	6,81	54,86
☒	Marzec	31	2,5	27,59	17,70	3,69	10,69	0,993	5,54	7,54	46,68
☒	Kwiecień	30	6,1	21,21	13,48	2,84	8,22	0,978	8,11	7,30	30,68
☒	Maj	31	10,1	15,61	9,75	2,09	6,05	0,928	10,65	7,54	16,62
☐	Czerwiec	0	14,7	7,10	4,78	1,08	3,13	0,699	11,41	7,30	3,01
☐	Lipiec	0	17,2	3,88	2,33	0,59	1,71	0,426	11,54	7,54	0,38
☐	Sierpień	0	16,2	5,26	3,38	0,80	2,32	0,593	10,00	7,54	1,36
☒	Wrzesień	30	13,0	10,68	6,51	1,43	4,14	0,901	6,88	7,30	9,98
☒	Październik	31	8,8	17,66	11,12	2,36	6,84	0,981	4,65	7,54	26,03
☒	Listopad	30	5,6	21,97	14,00	2,94	8,51	0,994	2,54	7,30	37,64
☒	Grudzień	31	1,2	29,64	19,06	3,97	11,48	0,998	1,83	7,54	54,80
	W sezonie	273	7,9	205,98	131,34	27,56	79,78	0,969	46,25	66,42	335,48

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek wielorodzinny	
	stan po termomodernizacji - w1 moc	
Miejscowość:	78-520 Złocieniec	
Adres:	ul. Mirosławiecka 4A	
Projektant:	Roland Kałużniacki	
Plik danych:	C:\Users\rkalu\Documents\Audytor 6.9 Pro Pol	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA I	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-16	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,7	°C
Stacja meteorologiczna:	Szczecinek	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	396,6	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	1060,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	12574	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	6493	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	19067	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	19067	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	48,1	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	18,0	W/m ³

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek wielorodzinny	
	stan po termomodernizacji - w1	
Miejscowość:	78-520 Złocieniec	
Adres:	ul. Mirosławiecka 4A	
Projektant:	Roland Kałużniacki	
Plik danych:	C:\Users\rkalu\Documents\Audytor 6.9 Pro Pol	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA I	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-16	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,7	°C
Stacja meteorologiczna:	Szczecinek	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	396,6	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	1060,9	m ³
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Szczecinek	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	1172,2	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	158,45	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	44013	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	396,61	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	1060,9	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	399,5	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	111,0	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	149,3	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	41,5	kWh/(m ³ ·rok)



Bil	Miesiąc	L _{d,m}	T _{em,m}	Q _D	Q _{iw}	Q _g	Q _{ve}	η _{H,gn}	Q _{sol}	Q _{int}	Q _{H,nd}
		dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
☒	Styczeń	31	-0,1	11,50	3,69	4,16	12,28	0,999	2,91	7,54	21,18
☒	Luty	28	-1,0	10,85	3,50	3,92	11,58	0,999	3,14	6,81	19,91
☒	Marzec	31	2,5	10,01	3,18	3,62	10,69	0,992	5,54	7,54	14,51
☒	Kwiecień	30	6,1	7,69	2,38	2,78	8,22	0,949	8,11	7,30	6,46
☒	Maj	31	10,1	5,66	1,66	2,05	6,05	0,773	10,65	7,54	1,37
☐	Czerwiec	0	14,7	1,95	0,72	1,06	3,13	0,366	11,41	7,30	0,01
☐	Lipiec	0	17,2	1,06	0,25	0,58	1,71	0,189	11,54	7,54	0,00
☐	Sierpień	0	16,2	1,44	0,44	0,79	2,32	0,284	10,00	7,54	0,00
☒	Wrzesień	30	13,0	3,87	1,04	1,40	4,14	0,698	6,88	7,30	0,55
☒	Październik	31	8,8	6,41	1,91	2,32	6,84	0,957	4,65	7,54	5,80
☒	Listopad	30	5,6	7,97	2,47	2,88	8,51	0,994	2,54	7,30	12,05
☒	Grudzień	31	1,2	10,75	3,43	3,89	11,48	0,999	1,83	7,54	20,19
	W sezonie	273	7,9	74,72	23,25	27,01	79,78	0,912	46,25	66,42	102,02